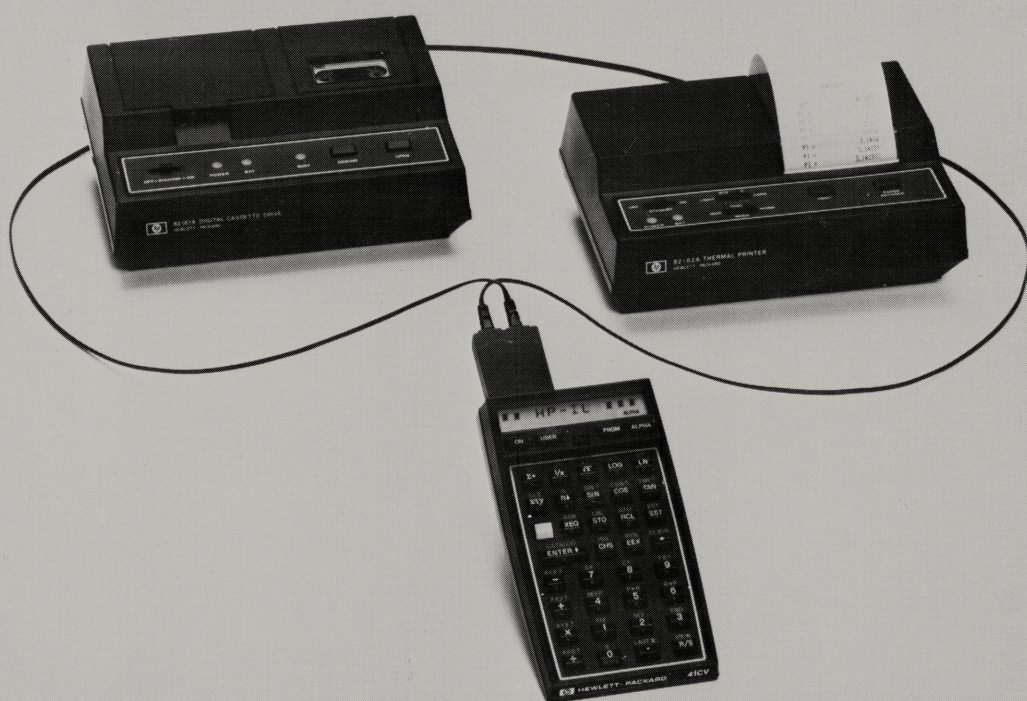


HEWLETT-PACKARD  
HP 82166A  
HP-IL MUUNNIN  
OHJEKIRJA





## SISÄLLYS

|                        |    |
|------------------------|----|
| ESITTELY.....          | 1  |
| HP-IL -MUUNNIN.....    | 1  |
| LAITTEEN RAKENNE.....  | 3  |
| HP-IL -liitäntä.....   | 3  |
| GPIO-liitäntä.....     | 3  |
| Siirtopuskuri.....     | 3  |
| Ohjauslogiikka.....    | 4  |
| SIGNAALIEN KUVAUS..... | 4  |
| HP-IL -signaalit.....  | 4  |
| GPIO-signaalit.....    | 5  |
| Virtaliitännät.....    | 6  |
| LAITTEEN TOIMINTA..... | 7  |
| Alkutila.....          | 8  |
| HP-IL -toiminta.....   | 8  |
| GPIO-toiminta.....     | 15 |
| ASENNUS.....           | 21 |
| MÄÄRITTELYT.....       | 22 |

## Liite A

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| LAITTEEN KÄSITTELY, TAKUU JA HUOLTO.....  | 25 |
| MUUNTIMEN KÄSITTELY.....                  | 25 |
| VIRHEETTÖMÄN TOIMINNAN TARKISTAMINEN..... | 25 |
| Liitäntätesti.....                        | 25 |
| MUUNNIN/HP-IL -TESTI.....                 | 26 |
| RAJOITETTU 90 PÄIVÄN TAKUU.....           | 27 |
| Takuu.....                                | 27 |
| Takuu ei korvaa.....                      | 28 |
| Laitteissa tapahtuvat muutokset.....      | 28 |
| Lisätietoa takuusta.....                  | 28 |
| Huolto.....                               | 28 |

## Liite B

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| OHJAUSREKISTEREIDEN KUVAUS..... | 29 |
|---------------------------------|----|

## Liite C

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| NORMAALI ASENNUS.....                | 32 |
| MUUNNIN MUUNTIMEEN.....              | 32 |
| MUUNNIN RINNAKKAISKIRJOITTIMEEN..... | 33 |





|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| MUUNNIN HP 82940 GPIO-LIITÄNTÄÄN..... | 33 |
|---------------------------------------|----|

#### Liite D

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| HP-41 -LASKIMEN KÄYTTÖ OHJAAJANA..... | 37 |
| LISÄLEHTI.....                        | 42 |



## ESITTELY

HP 82166A HP-IL -muuntimen avulla voidaan GPIO-ominaisuuksin varustettu oheislaitte muuttaa Hewlett Packard -liitäntäsilmutukkaan sopivaksi laitteeksi.

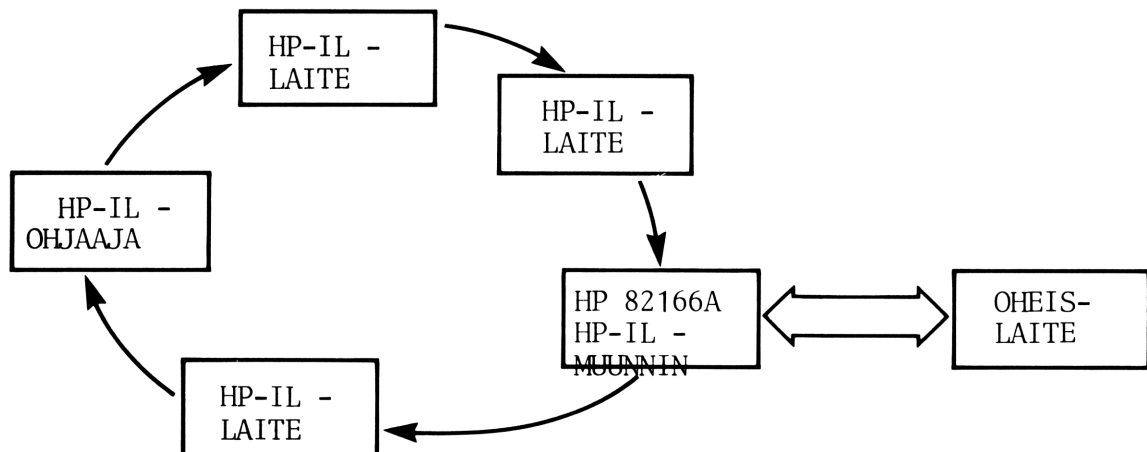
Muuntimen pakkaukseen kuuluvat seuraavat varusteet:

- kaksi HP 82166A HP-IL -muunninta
- kaksi HP-IL -kaapelia
- kaksi GPIO-liitintä
- liitäntälevy

Tässä käsikirjassa tutustutaan muuntimen rakenteeseen ja sen toimintaan HP-IL -silmutukassa oheislaitteen kanssa. Käyttöön liittyvät määrittelyt on sisällytetty käsikirjaan, jotta muunnin olisi helpommin liitettävissä oheislaitteeseen. (Tavallisimmat asennusmallit on annettu liitteessä C samoin kuin liitäntälevyn esittelykin).

## HP-IL -MUUNNIN

Tutustu ensin alla esitettyyn HP-IL -järjestelmään. Liitäntäsilmutukkaan kuuluu HP-IL -ohjaaja (esim. laskin), ehkä yksi tai useampia muita HP-IL -laitteita ja HP-IL -muunnin. Muunnin liitetään oheislaitteeseen (esim. kirjoittimeen), jolloin ohjaaja pystyy epäsuorasti toimimaan yhdessä oheislaitteen kanssa. Näin oheislaitteesta tulee liitäntäsilmutukan osa.



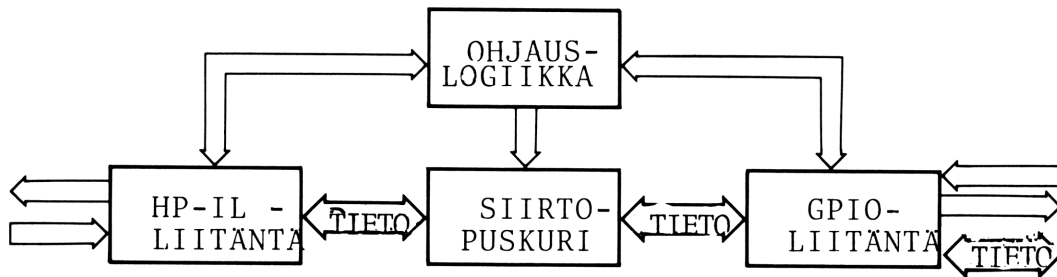
Jos ohjaajan tehtävä on lähettää tietoja oheislaitteelle, muuttaa ohjaaja muuntimen ensin kuuntelijaksi. Tämä tarkoittaa, että muunnin ottaa vastaan tietoja HP-IL -silmukasta ja lähettää ne edelleen oheislaitteelle. Tämän jälkeen aloittaa ohjauslaite tiedon siirtämisen silmukan läpi yksi merkki (tai tavu) kerrallaan. Sitä mukaa kun muunnin vastaanottaa merkkejä, taltioi se ne. Tällä välin muunnin lähettää tiedot oheislaitteelle merkki kerrallaan. Muunnin käyttää kolmea GPIO (general-purpose input/output) -käyttelyväyläänsä (RDYI, DAVO ja DACI) ohjaamaan tiedon kulkua GPIO-tietoväylillä. Kun oheislaite asettaa RDYI:n (ready) todeksi, vie muunnin yhden tavun (merkin) tietoväylälle ja asettaa DAVO:n (data valid) todeksi. Oheislaite asettaa DACI:n (data accepted) todeksi vastaanotettuaan tietotavun ja asettaa sitten RDYI:n todeksi ollessaan valmis vastaanottamaan seuraavan tavun. Näin jokainen muuntimen vastaanottama merkki siirtyy oheislaitteelle. Tapahtumaa nimitetään HP-IL→GPIO -toiminnoiksi.

Jos muunnin tarvitsee oheislaitetta tiedon lähettämiseen HP-IL -kuuntelijalle, tekee ohjaaja muuntimesta ensin puhujan, mikä tarkoittaa, että muunnin on asetettu siten, että se pystyy vastaanottamaan tietoa oheislaitteelta ja lähettämään sen edelleen HP-IL -laitteelle. Tämän jälkeen ohjaaja antaa muuntimelle käskyn aloittaa tiedon lähettämisen. Muunnin käyttää kolmea GPIO-käyttelyväyläänsä (RDYO, DAVI ja DACO) ohjatessa tiedon kulkua tietoväylillä. Se asettaa RDYO-väylän todeksi. Kun oheislaite vie yhden tavun tietoväylälle, asettaa se DAVI:n todeksi. Muunnin asettaa DACO-väylän todeksi vastaanotettuaan ja taltioituaan tietotavun. Muunnin jatkaa tavujen vastaanottamista ja taltioimista samalla tavalla. Samanaikaisesti muunnin lähettää jokaisen tavun HP-IL -silmukkaan, missä kaikki HP-IL -kuuntelijat vastaanottavat ne. Tapahtumaa nimitetään HP-IL←GPIO -toiminnoiksi.

Esimerkki havainnollisesti erästä muuntimen käyttömahdollisuutta. Kuitenkin muunnin voidaan asettaa toimimaan monella eri tavalla. Jos muunninta halutaan käyttää HP-IL:n yhteydessä ja oheislaitteen kanssa, täytyy näistä eri mahdollisuuksista osata valita oikea vaihtoehto. Sen vuoksi on syytä lukea tämä käsikirja kokonaisuudessaan ennen muuntimen liittämistä johonkin oheislaitteeseen. (Katso lisälehti).

## LAITTEEN RAKENNE

HP-IL -muuntimessa on neljä osaa, joiden tunteminen on ensisijaisen tärkeätä muuntimen toimintojen ymmärtämiseksi: HP-IL -liitântä, GPIO-liitântä, siirtopuskuri ja ohjuslogiikka.



### HP-IL -liitântä

Muuntimen HP-IL -osa suorittaa liitântäsilmmukan vaatimia perustoi-  
mintoja kuten esim. muuntimen kuuntelija- tai puhujatilan ylläpi-  
ttäminen ja HP-IL -viestien vastaanottaminen ja siirtäminen silmu-  
kan läpi. HP-IL -silmmukan liitântään kuuluu kaksi HP-IL -vastaan-  
otinta: yksi tuleville ja yksi lähteille viesteille.

### GPIO-liitântä

Muuntimen GPIO-osa mahdollistaa liitännän oheislaitteeseen. Var-  
sinainen liitântäosa on 34-napainen. Kun liitântä on suoritettu  
asianmukaisesti, saa muunnin virtansa oheislaitteelta, joka käyt-  
tää signaaliväyliä vastaanottaessaan tietoja muuntimelta ja lähet-  
täessään niitä sille. Signaaliväylät koostuvat kahdesta GPIO-tie-  
toväylästä, GPIO-kättelylinjoista, HP-IL -liitântälinjoista (S.  
4 käsitellään signaaleja lähemmin).

### Siirtopuskuri

Siirtopuskurissa on 32 paikkaa, joista kuhunkin mahtuu yksi tietö-  
tavu. (Yhdessä tavussa on kahdeksan bittiä). Puskuri taltioi tie-  
dot, jotka siirretään HP-IL -silmmukasta GPIO-laitteelle tai GPIO-  
laitteelta HP-IL -silmmukkaan. Sen avulla muunnin pystyy keräämään  
32 tavua odottamaan edelleenlähettämistä. Puskuri siirtää tiedot

siinä järjestyksessä kuin se on vastaanottanut ne.

### Ohjauslogiikka

Ohjauslogiikka taltioi toimintatietoja, asettaa erilaiset valittavat toimintatilat ja ohjaa muuntimessa kulkevaa tietoa ja sen tulkintaa. Se sisältää muistipaikkoja, jotka taltioivat toimintatietoja: ohjausrekisterit ja tilarekisterit.

Ohjausrekisterit: Muuntimen toiminnan määräävät ne 19 rekisteriä, joihin tieto taltioidaan: R00 - R18. Kuhunkin rekisteriin taltioituu yksi tavu ohjaustietoa (8 bittiä). Liitteessä B annetuista taulukoista selviää ohjausrekistereiden vaikutus järjestelmän toimintaan. Kun muuntimeen kytketään virta, sijoittuvat liitteessä annetut oletusarvot ohjausrekistereihin. Rekistereiden sisältöä voidaan muuttaa HP-IL -silmukassa suoritettavilla toiminnoilla. (Katso s. 12 esitettyä Device Dependent Listener 0 -viestiä).

Huom! Tässä käsikirjassa yksittäiset ohjausrekisterissä olevat bitit on merkitty liittämällä ne rekisterin nimeen. Esim. rekisteripaikan R02 bitit 7 ja 6 merkitään R02-7,6.

Tilarekisteri: Muuntimen tilaa koskevat tiedot on taltioitu tilarekisteriin. Rekisteriin taltioituu yksi tavu tilainformaatiota sivulla 13 kuvatulla tavalla.

### SIGNAALIEN KUVAUS

HP-IL -muuntimessa on kaksi liittintä: etupanelissa olevat kaksi HP-IL -liittintä ja laitteen takaosassa oleva 34-napainen GPIO-liitin. (Virtaa ja ajoitusta koskevat määräykset on lueteltu s. 23).

### HP-IL -signaalit

Muunnin voidaan niin teknisiltä kuin mekaanisiltakin ominaisuuksiltaan liittää HP-IL -silmukkaan. Muunnin liitetään liittäntäsilmutkaan yhdistämällä HP-IL -kaapelit muuntimen liittimiin. Koska tieto silmukassa kulkee yksisuuntaisesti, on liittimet varustettu merkinnöin IN ja OUT, jotka osoittavat kommunikaation suunnan ja samalla oheislaitteiden normaalin osoittamisjärjestyksen.

### GPIO-signaalit

Muuntimessa on kaksi kaksisuuntaista GPIO-tietoväylää, kuusi GPIO-käyttelylinjaa, viisi HP-IL -liitäntälinjaa ja kaksi indikaattorilinjaa. Nämä signaalit saadaan oheislaitteen käyttöön muuntimen takana olevan 34-napaisen liittimen avulla.

Kaikki sisääntulo- ja ulosmenolinjat sopivat yhteen TTL-logiikan kanssa. Lukuunottamatta linjaa WKUP on kaikilla linjoilla sisäinen 6 ohmin vastus, joka on kytketty +5 volttiin.

Tietoväylä A (DA0-DA7): Nämä GPIO-linjat voidaan määritellä joko I/O -linjoiksi tai pelkästään I-linjoiksi. Tietoväylä A kuljettaa tiedot suoraan siirtopuskurista ja suoraan sinne.

Tietoväylä B (DB0-DB7): Nämä GPIO-linjat voidaan määritellä joko I/O -linjoiksi tai pelkästään O-linjoiksi. Tietoväylä B kuljettaa tiedot siirtopuskurista ja siirtopuskuriin, ja sitä käytetään myös sisäiseen kommunikointiin.

Huom! Jos oheislaitte käyttää tietoväylää B, ei se saa käyttää sitä  $\overline{CS}$ -ulostulolinjan ollessa alhaalla. Väylää käytetään sisäiseen kommunikointiin  $\overline{CS}$ -linjan ollessa alhaalla.

GPIO Output -käyttelylinjat (RDYI, DAVO, DACI): Nämä kolme linjaa, joita käytetään neljänä eri yhdistelmänä, mahdollistavat GPIO:lle (HP-IL→GPIO) neljä tiedon tulostusmenetelmää. Kun RDYI-sisääntulolinja on tosi, on oheislaitte valmis vastaanottamaan tietoa. Kun DAVO-ulostulolinja on tosi, on tietolinjalla oleva tieto käytettävissä. Kun DAVO on epätosi, ovat tietolinjat ylhäällä. Kun DACI on tosi, on oheislaitte vastaanottanut tiedon.

GPIO Input -käyttelylinjat (RDYO, DAVI, DACO): Nämä kolme linjaa ohjaavat tiedon syöttöä GPIO-laitteelta (HP-IL←GPIO). Kun RDYO on tosi, on muunnin valmis vastaanottamaan tietoa. Kun DAVI on tosi, on tietolinjalla oleva tieto käytettävissä. Kun DACO on tosi, on muunnin vastaanottanut tiedon. (Oheislaitetta ei tarvita RDYO- ja DACO-ulostulosignaalien käyttöön).

HP-IL -liitäntän ulostulolinjat ( $\overline{DCLO}$ ,  $\overline{GETO}$ ,  $\overline{PWDN}$ , WKUP): Kolme

näistä tulostulinjoista ilmoittaa oheislaitteelle, kun tietyt viestit on vastaanotettu HP-IL -silmukkaan. Alhaalla aktiivinen signaali esiintyy linjalla DCLO Device Clear - tai Selected Device Clear -viestien yhteydessä ja linjalla GETO viestin Group Execute Trigger yhteydessä tai linjalla PWDN viestin Loop Power Down yhteydessä.

Linja WKUP lähettää oheislaitteelle sarjan pulsseja joka kerta, kun HP-IL -viesti vastaanotetaan, vaikkei muuntimeen olisikaan kytketty virtaa. Tämä mahdollistaa virran kytkemisen oheislaitteelta muuntimelle minkä tahansa vastaanotetun HP-IL -viestin yhteydessä - erityisesti silloin, kun oheislaitteet tuntee komennon Loop Power Down.

HP-IL liitännän sisäänmenolinja ( $\overline{\text{MSRQ}}$ ): Tämä linja ohjaa muuntimen ja silmukan yhteistoimintaa. Kun  $\overline{\text{MSRQ}}$ -linja on alhaalla, esittää muunnin HP-IL -ohjaajalle palvelupyynnön asettamalla palvelupyynnöbitin Identify-, Data Byte - tai End Byte -viesteissä. Se vaikuttaa myös sisäiseen tilatavuun. Signaalin aikaansaamat palvelupyynnot voidaan mitätöidä asettamalla R00-6 nolllaksi.

Indikaattorilinjat ( $\overline{\text{CS}}$ , HLLO): Nämä linjat informoivat oheislaitetta muuntimen tiloista. Kun  $\overline{\text{CS}}$ -signaali on alhaalla, tarkoittaa se, että tietoväylää B käytetään sisäiseen kommunikointiin eikä oheislaitteen tällöin pitäisi käyttää ko. väylää. Alhaalla (tai ylhäällä) oleva HLLO tarkoittaa, että kuusi GPIO-käyttelylinjaa käyttää negatiivista logiikkaa (tai positiivista logiikkaa). HLLO määrittellään reksiterissä R02-4.

#### Virtaliitännät

Oheislaitte käyttää viittä GPIO-liitännässä olevaa johdinta muuntimen virransaannin tyydyttämiseksi.

Virtajohtimet (VCC, VC1): Nämä kaksi johdinta kytketään +5V (+4,75 - +5,25V) virtalähteeseen.

Maadoitusjohtimet (GND): Muuntimessa on kaksi maadoitettua johdinta: signaalimaa (johtimet 7 ja 33) ja HP-IL -vertailumaa (johdin 1). Näitä kahta maadoitusryhmää ei ole yhdistetty toisiinsa laitteen sisällä, vaan ne täytyy yhdistää laitteen ulkopuolella. Toisin



sanoen johdin 1 täytyy yhdistää joko johtimeen 7 tai 33 tai molempiin.

Maadoitusryhmät voidaan yhdistää toisiinsa lähellä GPIO-liitintä, on kuitenkin huomattava, että suuret sähköstaattiset purkaukset voivat nollata muuntimen. Jos maadoitusryhmät yhdistetään toisiinsa niin lähellä virtalähdettä kuin mahdollista, paranee muuntimen immunitetti sähköstaattisia purkauksia vastaan.

#### VAROITUS

Varmista, että HP-IL:n vertailumaa on liitetty signaamaahan. Ellei näin ole, saattavat virtapiirit vahingoittua.

#### GPIO-signaalien kuvaus

| Nimi        | Kuvaus                       | Suunta             |
|-------------|------------------------------|--------------------|
| DA0 – DA7   | Data Bus A                   | Converter ↔ Device |
| DB0 – DB7   | Data Bus B                   | Converter ↔ Device |
| RDYI        | Ready Input                  | Converter ← Device |
| DAVO        | Data Valid Output            | Converter → Device |
| DACI        | Data Accepted Input          | Converter ← Device |
| RDYO        | Ready Output                 | Converter → Device |
| DAVI        | Data Valid Input             | Converter ← Device |
| DACO        | Data Accepted Output         | Converter → Device |
| <u>MSRQ</u> | Manual Service Request       | Converter ← Device |
| <u>DCLO</u> | Device Clear Output          | Converter → Device |
| <u>GETO</u> | Group Execute Trigger Output | Converter → Device |
| <u>PWDN</u> | Power Down                   | Converter → Device |
| <u>WKUP</u> | Wake Up                      | Converter → Device |
| <u>CS</u>   | Internal Chip Select         | Converter → Device |
| HLLO        | Handshake Line Logic Output  | Converter → Dev.ce |
| VCC         | Supply Voltage               | Converter ← Device |
| VC1         | Supply Voltage               | Converter ← Device |
| GND         | Ground                       | Converter ↔ Device |

#### LAITTEEN TOIMINTA

HP-IL -muuntimen päätehtävä on siirtää tietoa HP-IL -silmaan ja GPIO-oheislaitteen välillä. Jos tiedon halutaan siirtyvän HP-IL -

silmukasta oheislaitteelle (HP-IL→GPIO), täytyy muuntimen olla HP-IL -kuuntelija, joka vastaanottaa tietoa HP-IL -silmukasta ja lähettää sen edelleen GPIO-laitteelle. Jos tiedon halutaan siirtyvän oheislaitteelta HP-IL -silmukkaan (HP-IL←GPIO), täytyy muuntimen olla HP-IL -puhujaja, joka vastaanottaa tietoa GPIO-laitteelta ja lähettää sitä edelleen HP-IL -silmukkaan.

Muunnin toimii yhdessä liitäntäsilmukkaan liitettyjen laitteiden ja ko. oheislaitteen kanssa. Silmukan ja muuntimen välinen yhteistoiminta tapahtuu muuntimen vastaanottamien standardimuotoisten HP-IL -viestien avulla. Oheislaitteen ja muuntimen yhteistyö tapahtuu GPIO-ohjaus- ja tietolinjoille lähetettävien signaalien avulla.

#### Alkutila

Kun oheislaitte alkaa syöttää virtaa muuntimelle, asettuu muunnin ohjausrekistereissä olevien oletusparametrien ilmoittamaan tilaan. (Katso liite B). Muuntimen HP-IL -osoite on määrittelemätön, jolloin muunnin ei siis suorita yhtään HP-IL -käskeyä, ennen kuin HP-IL -ohjaaja on määritellyt sille osoitteen.

#### HP-IL -toiminta

Muunnin sopii yhteen HP-IL -liitäntäsilmukan kanssa. Se toimii yhteydessä muihin HP-IL -silmukan laitteisiin lähettämällä ja vastaanottamalla HP-IL -viestejä. (Oheislaitteiden kuten esim. muuntimen ohajuksesta kerrotaan tarkemmin ko. laitteen käsikirjassa). Muunnin vastaa HP-IL -viesteihin alla olevasta taulukosta ilmenevällä tavalla. Taulukossa olevan tiedon lisäksi voidaan sanoa, että jokainen muuntimen vastaanottama viesti siirtyy automaattisesti silmukassa seuraavana olevalle laitteelle. Muunnin tarkistaa yleensä kaikkien lähettämiensä viestien siirtovirheet, kun viesti tulee takaisin muuntimeen kierrettyään silmukan.

#### Vasteet HP-IL -viesteihin

##### COMMAND GROUP

Interface Clear

Puhujaja- tai kuuntelijatila nollautuu ja osoitettava viesti nollautuu.

Device Clear

$\overline{\text{DCIO}}$ -linja alhaalla.

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Selected Device Clear          | Jos laite on kuuntelija, $\overline{\text{DCLO}}$ -linja on alhaalla.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Go To Local                    | Ei vastetta.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Local Lockout                  | Ei vastetta.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Remote Enable                  | Ei vastetta.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Not Remote Enable              | Ei vastetta.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Parallel Poll Enable 0-15      | Jos laite on kuuntelija eikä se ole jo tilassa Parallel Poll Enable, asettuu laite modifioimaan Identify-viestejä s. 14 esitettyjen normien mukaan.                                                                                                                                                     |
| Parallel Poll Disable          | Jos laite on kuuntelija, asettuu laite tilaan, jossa se ei modifioi Identify-viestejä.                                                                                                                                                                                                                  |
| Parallel Poll Unconfigure      | Laite on tilassa, jossa se ei modifioi Identify-viestejä.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Group Execute Trigger          | $\overline{\text{GETO}}$ -linja alhaalla.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Loop Power Down                | $\overline{\text{PWDN}}$ -linja alhaalla.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Enable Asynchronous Requests   | Ei vastetta.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Auto Address Unconfigure       | Osoite on 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Listen Address 0-31            | <p>Jos osoitteet vastaavat toisiaan*, pyyhkiytyy HP-IL -silmuksaan tarkoitettu tieto siirtopuskurista, ja laite siirtyy pois puhujatilasta kuuntelijatilaan.</p> <p>Jos osoite on 31, siirtyy laite pois kuuntelijatilasta. (GPIO-laitteelle lähetetään viesti End Of Line, mikäli se on sallittu).</p> |
| Unlisten                       | Laite pois kuuntelijatilasta. (GPIO-laitteelle lähetetään viesti End Of Line, mikäli se on mahdollista).                                                                                                                                                                                                |
| Device Dependent Listener 0-31 | Jos laite on kuuntelija, vastaa se myöhemmin seuraavassa taulukossa kuvatulla tavalla.                                                                                                                                                                                                                  |
| Talk Address 0-31              | <p>Jos osoitteet vastaavat toisiaan*, muuttuu laite kuuntelijasta puhujaksi.</p> <p>Jos osoitteet eivät vastaa toisiaan, siirtyy laite pois puhujatilasta.</p>                                                                                                                                          |
| Untalk                         | Laite siirtyy pois puhujatilasta.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Device Dependent Talker 0-31   | Jos laite on puhuja, vastaa se myöhemmin seuraavassa taulukossa kuvatulla tavalla.                                                                                                                                                                                                                      |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Secondary Address 0-30      | Jos ensisijainen ja toissijainen osoite vastaavat laitteen laajennettua osoitetta, vastaa laite viestiin.                                                                                                                                                                                                                                 |
| Null                        | Ei vastetta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <u>READY GROUP</u>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Take Control                | Jos laite on puhuja, ei vastetta ole määritetty. (Laitteen toimintaa ohjaajana ei tueta).**                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ready For Command           | Suorittaa suorittamattoman viestin Loop Power Down.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Send Data                   | Jos laite on puhuja, aloittaa se siirtopuskurin tai ohjauslaitteen sisältämän tiedon lähettämisen edelleen, valinnan mukaan.**                                                                                                                                                                                                            |
| Send Status                 | Jos laite on puhuja, lähettää se yhden tilatavun. ** (Kts. s. 13 ).                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Send Device ID              | Jos laite on puhuja, lähettää se kahdeksan ASCII-koodattua tavua: HP82166A.**                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Send Accessory ID           | Jos laite on puhuja, lähettää se yhden tavun: 64.**                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Not Ready For Data          | Jos laite on puhuja, tulee edellä lähetetystä tavusta viimeinen lähetetty tavu.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| End Of Transmission - OK    | Jos laite on puhuja, vastaa laite sivulla 20 esitetyllä tavalla. End Of Data.<br><br>Jos laite on kuuntelija, lähetetään GPIO-laitteelle viesti End Of Line, mikäli se on sallittu.                                                                                                                                                       |
| End Of Transmission - Error | Jos laite on puhuja, lähetetään viesti välittömästi HP-IL -virhetarkistukseen.<br><br>Jos laite on kuuntelija, lähetetään GPIO-laitteelle viesti End Of Line, mikäli se on sallittu.                                                                                                                                                      |
| Auto Address 0-31           | Jos laitteella on aiemmin määritetty osoite, ei vastetta.<br><br>Jos osoite on 31, ei vastetta.<br><br>Jos osoite on pienempi kuin 31 eikä laitteella ole aiemmin määritettyä osoitetta, on laitteen osoite sama kuin viestin osoite. Sitten viestin osoitetta kasvatetaan yhdellä, minkä jälkeen näin saatu osoite lähetetään eteenpäin. |
| Auto Extended Primary 0-31  | Jos laitteella on aiemmin määritetty osoite, ei vastetta.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Jos osoite on 31, ei vastetta.

Jos edeltävä viesti ei ollut Auto Extended Secondary , ei vastetta.

Jos edeltävä viesti oli Auto Extended Secondary 31, ei vastetta.

Jos edeltäneen viestin Auto Extended Secondary osoite oli pienempi kuin 31, ja ellei laitteella ole aiemmin määriteltyä osoitetta, tulee laitteen osoitteeksi juuri vastaanotettu toissijainen ja ensisijainen osoite.

Auto Extended Secondary 0-31

Jos laitteella on aiemmin määritelty osoite, ei vastetta.

Jos osoite on 31, ei vastetta.

Jos viestin osoite on pienempi kuin 31 eikä laitteella ole aiemmin määriteltyä osoitetta, on laitteen toissijaisosoite sama kuin viestin osoite, minkä jälkeen siihen lisätään luku 1 ja se lähetetään eteenpäin. (Seuraavan viestin täytyy olla Auto Extended Primary, jotta laitteelle saadaan käypä osoite).

Auto Multiple Primary 0-31

Ei vastetta.

#### IDENTIFY GROUP

Identify (ei palvelupyyntöä)  
Identify (palvelupyyntö)

Jos laite on viestin Parallel Poll Enable avulla asetettu vastaustilaan, modifioi se viestiä Parallel Setup -asetusten ja palvelupyyntötilan mukaisesti (kts. s 14 ).

#### DATA GROUP

Data Byte (ei palvelupyyntöä)  
Data Byte (palvelupyyntö)

Jos laite on puhuja, lähettää se seuraavan tietotavun.\*\*

Jos laite on kuuntelija, hyväksyy se tietotavun ja siirtää sen seuraavalle laitteelle. Normaalisti tieto lähetetään siirtopuskuriin.

Jos muunnin esittää palvelupyynnön, modifioi laite viestin "palvelupyyntö" Data Byte:ksi.

End Byte ( ei palvelupyyntöä)  
End Byte (palvelupyyntö)

Jos laite on puhuja, lähettää se seuraavan tietotavun.\*\*

Jos laite on kuuntelija, hyväksyy se tietotavun ja siirtää sen seuraavalle laitteelle. Normaalisti tieto lähetetään siirtopuskuriin. (End Of Line -viesti lähetetään GPIO-laitteelle, mikäli se on sallittua).

Jos muunnin esittää palvelupyynnön, modifioi laite viestin End Byte -viestiksi.

\* Jos halutaan käyttää laajennettua osoitettavuutta, täytyy viestin osoitteen vastata ensisijaisosoitetta. Laite tuottaa vasteen vain, jos seuraava viesti on oikea Secondary Address (toissijaisosoite).

\*\* Vastaanotettua viestiä ei siirretä silmukassa seuraavana olevalle laitteelle.

Laitteesta riippuvat viestit: Edellä esitetyssä taulukossa olevat viestit Device Dependent Listener ja Device Dependent Talker ovat HP-IL -erikoisviestejä, joiden merkitys riippuu vastaanottavasta laitteesta: kuuntelija tai puhuja. Kun nämä viestit lähetetään muuntimelle, viitataan niihin nimillä, jotka vastaavat niiden aikaansaamia toimintoja. Seuraavassa taulukossa on lueteltu ko. viestejä vastaavat numerot, nimet ja vasteet.

#### Laitteesta riippuvien viestien vasteet

| HP-IL -<br>viesti          | Nimi                  | Muuntimen vaste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Device Dependent Listener: |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 0                          | Set Control Registers | Siirtopuskuri nollattu. Enintään 19 peräkkäistä tietotavua HP-IL -silmukasta taltioidaan rekistereihin R00 - R18.                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1                          | Converter/HP-IL Test  | Keskeyttää GPIO-toiminnot ja nollaa siirtopuskurin. Seuraavat tietotavut pidetään siirtopuskurissa odottamassa siirtoa HP-IL -silmukkaan (niitä ei lähetetä GPIO-laitteelle). HP-IL -tiedon lähetyks-käskyjen avulla on mahdollista verrata tietotavuja alkuperäisiin tietotavuihin. (Katso liitteessä A esitettyä toimintoa Verifying Proper Operation). |
| 2                          | Clear Transfer Buffer | Siirtopuskuri nollataan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3                          |                       | Varattu tehtaan testauksia varten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4-31                       |                       | Ei vastetta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

HP-IL -  
viesti Nimi

Muuntimen vaste

#### Device Dependent Talker:

|      |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0    | Send Control Registers | Perässä tuleva tiedon lähetyskäsky aiheuttaa muistipaikkojen R00-R18 sisällön lähettämisen HP-IL -silmukkaan (19 tietotavua).                                                                                                                                                                                                      |
| 1    | Send Data Bus B        | Perässä tuleva tiedon lähetyskäsky saa aikaan sen, että tietoväylällä B oleva tietotavu lähetetään siirtopuskuriin. (Syötökättelyä ei käytetä).                                                                                                                                                                                    |
| 2    | Enable End-Of-Line     | Muunnin asettuu tilaan, jossa se etsii ja poistaa GPIO-syötöistä rivinpäätösmerkit ja vastaavasti sijoittaa rivinpäätösmerkit HP-IL -tulostukseen (päätyvät End Byte). Toiminto käyttää ainoastaan seuraavaa Data Byte -merkkijonoa. Edellytetään, että R04-7 ja R04-3 ovat 1. Muistirekisterit R04-R14 määrittelevät merkkijonot. |
| 3-31 |                        | Ei vastetta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Tila: Muuntimen tilarekisterissä on yhden tavun mittainen tilatieto, joka ilmoittaa muuntimen kunkinhetkisen tilan. Tilatavun määrittely on esitetty alla olevassa taulukossa. Tavallisesti tilarekisterin tilatieto päivitetään aina muuntimen tilan muuttuessa. Kuitenkin jos muunnin on tilassa Buffer Busy, ei tilatieto muutu, ennen kuin HP-IL Send Status -viesti on aiheuttanut tilatavun lähettämisen silmukkaan.

#### Tilatavun määrittäminen

| Tila     | Tavu     | Tila                                   | Kuvaus                                                                       |
|----------|----------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1 tai 65 | 0X000001 | Ready For HP-IL Data                   | Valmis vastaanottamaan tietoa HP-IL silmukasta (HP-IL→GPIO).                 |
| 2 tai 66 | 0X000010 | Data Ready For HP-IL                   | Siirtopuskurissa oleva tieto voidaan siirtää HP-IL -silmukkaan (HP-IL←GPIO). |
| 4 tai 68 | 0X000100 | Buffer Full (GPIO:tä varten)           | Siirtopuskuri on täynnä (HP-IL→GPIO).                                        |
| 6 tai 70 | 0X000110 | Buffer Full (HP-IL - silmukkaa varten) | Siirtopuskuri on täynnä (HP-IL←GPIO).                                        |

|           |          |                        |                                                                                                                                             |
|-----------|----------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 tai 72  | 0X001000 | No GPIO Handshake      | Tiedonsiirron HP-IL→GPIO aikana DAVI:tä ei ole tullut tietyn ajan kuluessa siitä, kun DAVO annettiin tai RDYI:tä ei ole havaittu.           |
| 16 tai 80 | 0X010000 | Buffer Busy            | Siirtopuskuri ei ole tyhjä ja tietoa lähetetään oheislaitteelta tiedonsiirron HP-IL→GPIO aikana. (Muunnin ei ole vielä hyväksynyt tietoja). |
| 32 tai 96 | 0X100000 | Manual Service Request | Oheislaitte on asettanut $\overline{\text{MSRQ}}$ -linjan alas                                                                              |

Kahdeksan bittiä on esitetty järjestyksessä: ensiksi bitti 7 (eniten merkitsevä), viimeksi bitti 0 (vähiten merkitsevä). Merkki X tarkoittaa, että bitti 6 voi olla joko "0" tai "1". Jos bitti 6 on "1" (mikä vastaa suurempaa desimaaliarvoa), on muunnin lähettänyt palvelupyynnön. Bitti 6 asettuu takaisin "0":ksi, kun muuntimen tilatieto muuttuu tai kun se on vastaanottanut viestin Send Status.

Palvelupyynnöt: Muunnin esittää palvelupyynnön kahdessa eri tilanteessa (palvelupyynnön osoittaa seuraavissa HP-IL -viesteissä oleva ohjausbitti: Data Byte, End Byte tai Identify): palvelupyyntö ja tilapalvelupyyntö. Edellinen palvelupyyntö saadaan aikaan, kun oheislaitte vetää  $\overline{\text{MSRQ}}$ -linjan alas. Jälkimmäisen palvelupyynnön saa aikaan rekisterin osoittama tietty tila. Palvelupyynnön aikaansaamat tilat määrittelee ohjausrekisteri R00. (Jos R00:ssa oleva tila tulee jonakin ajankohtana, aiheuttaa tämä tila palvelupyynnön). (Katso lisälehti).

Rinnakkaiskysely : Muunnin voidaan asettaa siten, että se pystyy vastaamaan rinnakkaiskyselyyn. Rinnakkaiskyselyn avulla HP-IL -ohjaaja pystyy selvittämään, mitkä laitteet kulloinkin tarvitsevat huomiota. Kun muunnin vastaanottaa viestin HP-IL Parallel Poll Enable, asettuu se tilaan, jossa se vastaa tietyllä tavalla rinnakkaiskyselyyn. Rinnakkaiskysely koostuu HP-IL Identify -viestistä, jonka lähettää aktiivinen HP-IL -ohjaaja. Jos muunnin on tilassa Parallel Poll Enable, modifioi se kaikki Identify-viestit seuraavalla sivulla olevan taulukon esittämällä tavalla. Periaatteessa kahdeksan ensimmäisen taulukossa luetellun Enable-viestin kohdalla aiheuttaa tila "ei palvelupyyntöä" määritellyn bitin ar-



voksi "1", muulloin ei bitin arvo muutu. Kaikissa tapauksissa tila "palvelupyyntö" osoitetaan sijoittamalla "1" Identify-viestissä olevaan Service Request -bittiin. Muunnin ei vaikuta muihin bittihin.

Jos muunnin vastaanottaa viestin Parallel Poll Unconfigure, tai jos se on kuuntelija ja vastaanottaa viestin Parallel Poll Disable, ei muunnin vastaa myöhemmin tuleviin rinnakkaiskyselyihin - ts. se ei modifioi Identify-viestejä.

### Rinnakkaiskyselyvasteet Identify-viestiin

| Enable-viesti           | Määritelty bitti | Vaikutus määriteltyyn bittiin |                        |
|-------------------------|------------------|-------------------------------|------------------------|
|                         |                  | jos palvelupyyntö             | jos ei palvelupyyntöä  |
| Parallel Poll Enable 0  | Bit 1            | "0" → "0" *<br>"1" → "1" *    | "0" → "1"<br>"1" → "1" |
| Parallel Poll Enable 1  | Bit 2            |                               |                        |
| Parallel Poll Enable 2  | Bit 3            |                               |                        |
| Parallel Poll Enable 3  | Bit 4            |                               |                        |
| Parallel Poll Enable 4  | Bit 5            |                               |                        |
| Parallel Poll Enable 5  | Bit 6            |                               |                        |
| Parallel Poll Enable 6  | Bit 7            |                               |                        |
| Parallel Poll Enable 7  | Bit 8            |                               |                        |
| Parallel Poll Enable 8  | Bit 1            | "0" → "1" *<br>"1" → "1" *    | "0" → "0"<br>"1" → "1" |
| Parallel Poll Enable 9  | Bit 2            |                               |                        |
| Parallel Poll Enable 10 | Bit 3            |                               |                        |
| Parallel Poll Enable 11 | Bit 4            |                               |                        |
| Parallel Poll Enable 12 | Bit 5            |                               |                        |
| Parallel Poll Enable 13 | Bit 6            |                               |                        |
| Parallel Poll Enable 14 | Bit 7            |                               |                        |
| Parallel Poll Enable 15 | Bit 8            |                               |                        |

\* Myös Service Request -bitti asettuu "1":ksi.

### GPIO-toiminta

Muuntimen yhteistoiminta oheislaitteen kanssa (GPIO-tieto- ja GPIO-ohjausväyliä hyväksi käyttäen) riippuu muuntimen asetuksesta. HP-IL -ohjaaja määrittelee ohjausrekistereiden sisällöt, jotka puolestaan määrittelevät muuntimen toiminnan - mukaanluettuna GPIO-

toiminta. Ohjaaja käyttää ohjausrekistereiden sisällön muuttamiseen sivulla 12 esitettyä Device Dependent Listener 0 -viestiä (tarkemmin liitteessä B).

Tiedonsiirto: Normaalisti muuntimen rooli liitäntäsilinukassa määrää tiedonsiirron muuntimeen. Kun muunnin on HP-IL -kuuntelija, siirtyy tieto HP-IL -silinukasta siirtopuskuriin ja sieltä edelleen GPIO-väylällä olevalle oheislaitteelle. Kun muunnin ei ole kuuntelija, eikä siirtopuskurissa ole liitäntäsilinukasta saatua tietoa, voi oheislaitte lähettää tietoa muuntimelle. Kun muunnin on HP-IL -puhuja, siirtyy tieto oheislaitteelta GPIO-väylän kautta siirtopuskuriin ja edelleen HP-IL -silinukkaan. GPIO-tietoväylä toimii half-duplex -tilassa: se pystyy siirtämään tietoa ainoastaan yhteen suuntaan kerrallaan.

Tietoväyliin kokoonpano: Muuntimessa on kaksi kahdeksan bitin tietoväylää (DA0-DA7 ja DB0-DB7), jotka voidaan järjestää kolmella tavalla: 8-bitin kaksisuuntainen väylä, 8-bitin otto- ja 8-bitin antoväylä (yksisuuntaisia) tai 16-bitin kaksisuuntainen väylä. Nämä vaihtoehdot määritellään rekisterissä R02-2,1. Kun on kysymyksessä 16-bitin kaksisuuntainen väylä, kuljettaa tietoväylä A eniten merkitsevät bitit ja tietoväylä B vähiten merkitsevät bitit. Alla olevasta taulukosta näkyvät eri tietoväylävalinnat.

Huom! Jos oheislaitte käyttää tietoväylää B, ei laite saa käyttää sitä  $\overline{CS}$ -ulostulolinjan ollessa alhaalla. Tätä väylää käytetään  $\overline{CS}$ :n ollessa alhaalla sisäiseen kommunikointiin.

### Tietoväylävalinnat

| Kokoonpano                                                                                                                           | Rekisterit   | Vaihtoehdot                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------|
| <b>8-Bit Bidirectional:</b><br>Data Bus A $\longleftrightarrow$ external device<br>Data Bus B (not used)                             | R02-2,1 = 00 | Positive Logic (R02-5 = 0)<br>Negative Logic (R02-5 = 1) |
| <b>8-Bit Unidirectional:</b><br>Data Bus A $\longleftrightarrow$ external device<br>Data Bus B $\longrightarrow$ external device     | R02-1 = 1    |                                                          |
| <b>16-Bit Bidirectional:</b><br>Data Bus A $\longleftrightarrow$ external device<br>Data Bus B $\longleftrightarrow$ external device | R02-2,1 = 10 |                                                          |

Kättely: Muuntimessa on neljä kättelyvaihtoehtoa HP-IL→GPIO -toimintoihin: full handshake, valid/accepted handshake, ready/valid handshake ja strobed output. Jos kunkin vaihtoehdon kohdalla DAVO on tosi, on tietoväylällä oleva tieto käytettävissä. Jos DAVO on epätosi, on tietoväylä ylhäällä. Kättelyvaihtoehdot määritellään ohjausrekisterissä R02-7,6. Seuraaviin taulukkoihin on koottu eri kättelyvaihtoehdot.

Annon kättelyvaihtoehdot (HP-IL→GPIO)

| Kättely                             | Rekisterit   | Vaihtoehdot                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Full Handshake:<br>RDYI, DAVO, DACI | R02-7,6 = 11 | Positive Logic (R02-4 = 0)<br>Negative Logic (R02-4 = 1)<br>100-μs DAVO Time Unit (R02-3 = 0)*<br>5-μs DAVO Time Unit (R02-3 = 1)*<br>No DAVO Timeout (R02-0 = 0)*<br>DAVO Timeout (R02-0 = 1)*<br>DAVO Pulse Width Number (R03) |
| Valid/Accepted:<br>DAVO, DACI       | R02-7,6 = 10 |                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ready/Valid:<br>RDYI, DAVO          | R02-7,6 = 01 |                                                                                                                                                                                                                                  |
| Strobed:<br>DAVO                    | R02-7,6 = 00 |                                                                                                                                                                                                                                  |

\* Näitä vaihtoehtoja ei käytetä kättelytiloissa ready/valid tai strobed output; DAVO-aikayksikkö on automaattisesti 5μs ja DAVO-signaali jää todeksi rekisterin R03 määrittämän pulssileveyden ajaksi.

Syöttökättelyn vaihtoehdot (HP-IL←GPIO)

| Kättely                             | Rekisterit      | Vaihtoehdot                                              |
|-------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|
| Full Handshake:<br>RDYO, DAVI, DACO | (aina käytössä) | Positive Logic (R02-4 = 0)<br>Negative Logic (R02-4 = 1) |

Jatkossa esitettävät kaaviot osoittavat, miten nämä kolme kättelylinjaa ohjaavat tiedon siirtymistä. (Nuolet osoittavat, miten signaalitason muutokset saavat aikaan uusia muutoksia). Kättelyissä full handshake ja valid/accepted handshake DAVO-signaali voidaan rajoittaa rekistereiden R02-3,0 ja R03 määrittelemään aikajaksoon -

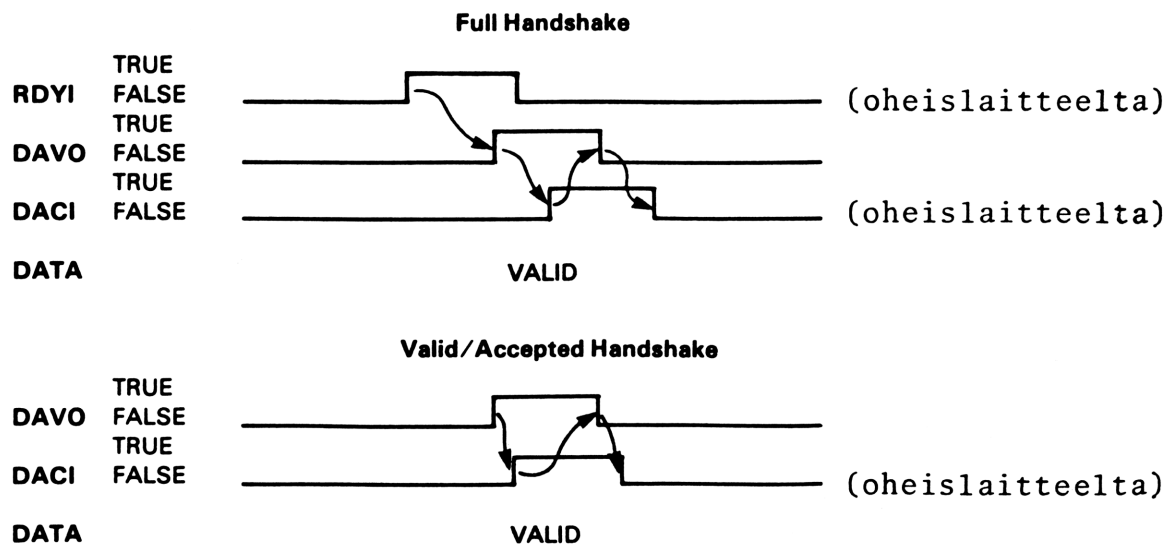
jos DACI-signaalia ei vastaanoteta määritellyn ajanjakson kuluessa, ei tietoväylällä oleva tieto ole enää käytettävissä. Kättelyissä ready/valid handshake ja strobed output on DAVO-signaali tosi rekisterin R03 määrittelemälle ajanjaksolle (aikayksiköllä 5- $\mu$ s).

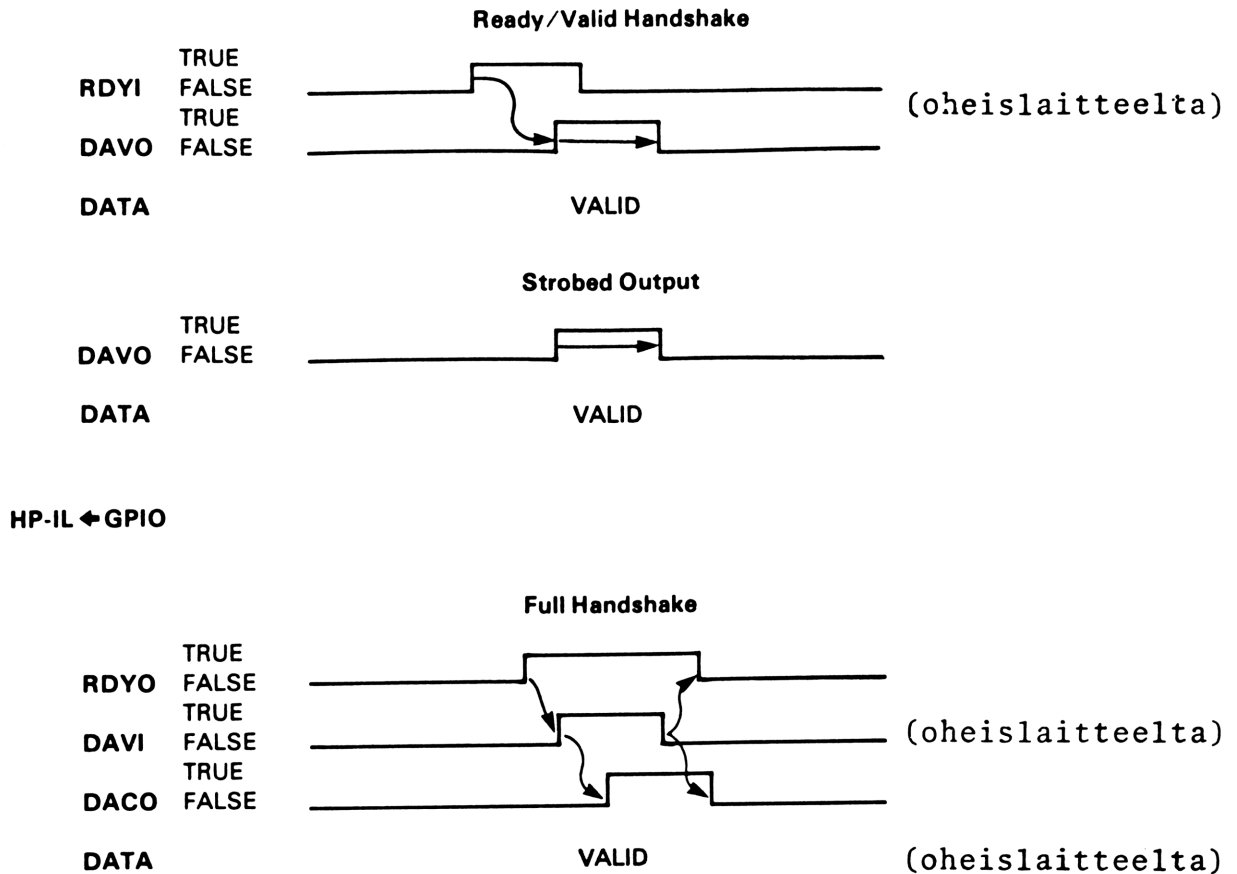
Toiminnoissa HP-IL $\leftarrow$ GPIO käyttää muunnin kättelyä full handshake GPIO-väylällä. Oheislaitteen tulisi käyttää muuntimelta saatuja RDYO-ja DACO-signaaleja selvittämään, milloin muunnin on valmis vastaanottamaan tietoa tai milloin se on jo vastaanottanut sen. Muussa tapauksessa oheislaitte ei tiedä, onko muunnin oikeassa tilassa. Oheislaitteen ei kuitenkaan tarvitse käyttää molempia signaaleja.

Ohjausrekisteri R01 tarjoaa toisen kättelyyn liittyvän ominaisuuden toiminnoissa HP-IL $\rightarrow$ GPIO ja HP-IL $\leftarrow$ GPIO. R01-2 ja R01-0 osoittavat sisäänmenolinjojen DACI ja RDYI tilat. Jos R01-7 on yhtä kuin 1, voi HP-IL -ohjaaja asettaa ulostulolinjat DACO ja RDYO R01-5:n ja R01-3:n avulla.

### HP-IL $\rightarrow$ GPIO -toiminta

#### HP-IL $\rightarrow$ GPIO





Logiikkajärjestelmä: Muunnin käyttää joko positiivista tai negatiivista logiikkaa tietoväylille ja kättelylinjoille. Toisistaan riippumatta nämä määritellään ohjausrekisterissä R02-5,4.

End Of Line -osoitin: Virran kytkeytyessä päälle ei muunnin asetu tilaan, jossa se etsisi tietorivin päättymistä ilmoittavat merkit tai viestit, ts. End Of Line -osoittimet. HP-IL -sil mukasta vastaanotettavat tietotavusarjat ja End-tavut lähetetään normaalisti siirtopuskuriin ja sieltä GPIO-väylälle sellaisinaan. Samoin lähetetään GPIO-väylältä vastaanotetut tiedot HP-IL -sil mukkaan muuttumattomassa muodossa. Tietenkin oheislaite tai HP-IL -laite voi vastata tiettyihin merkkeihin tai merkkisarjoihin kuin ne olisivat rivin päättymistä osoittavia merkkejä, vaikkei muunnin olisikaan tilassa, jossa se tunnistaa nämä merkit. Nämä tilat valitaan asettamalla R04-3 ja R04-7 nolliksi.

Seuraavalla sivulla olevassa taulukossa luetellaan muut tietorivin

päättymisen osoittamat vaihtoehdot. Näiden vaihtoehtojen avulla muunnin pystyy löytämään rivin päättymistä ilmoittavan merkin, poistamaan sen ja asettamaan sen tilalle toisenlaisen rivin päättymisen ilmoittavan osoittimen. Tämän ominaisuuden avulla voidaan oheislaitetta käyttää liitäntäsilmiin kanssa, vaikka rivin päättymistä osoittavat merkit olisivatkin niissä erilaiset. R04-3 ja R04-7 määrittelevät eri vaihtoehdot. Rivin päättymistä osoittavat merkit määritellään ohjausrekistereissä R04-6,2,1,0 ja R05 - R14.

Rivin päättymistä osoittavat merkit

| Havaittu/pyyhitty                                              | Lisätty merkki                                             | Rekisterit                                                      |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Output (HP-IL → GPIO) merkki</b>                            |                                                            |                                                                 |
| None                                                           | None                                                       | R04-3 = 0                                                       |
| End Byte,<br>End Of Transmission, or<br>Unlisten HP-IL message | R04-2,1,0 and<br>R05 thru R12<br>on GPIO                   | R04-3 = 1                                                       |
| <b>Input (HP-IL ← GPIO)</b>                                    |                                                            |                                                                 |
| None                                                           | None                                                       | R04-7 = 0                                                       |
| Specified GPIO Sequence:<br>R04-6, R13, R14                    | End Byte<br>on HP-IL                                       | R04-7 = 1                                                       |
| Specified GPIO Sequence:<br>R04-6, R13, R14                    | R04-2,1,0 and<br>R05 thru R12<br>with End Byte<br>on HP-IL | R04-7 = 1<br>R04-3 = 1<br>Device Dependent<br>Talker 2 message* |

\* Valitaan ainoastaan jäljessä olevalle tietoriville.

Tiedon loppuminen: Toiminnossa HP-IL←GPIO (muunnin on puhuja) vastaanottaa muunnin tietoa oheislaitteelta ja lähettää sen HP-IL -silmukkaan, kunnes muunnin vastaanottaa viestin Not Ready For Data HP-IL -silmukalta. Muunnin päättää tällöin tiedonsiirron viestillä End Of Transmission. Tämä tiedonsiirron päättäminen tapahtuu HP-IL -ohjaajan alaisena - oheislaitte ei päättää tiedonsiirtoa.

Tiedonsiirto HP-IL -silmukkaan voidaan päättää myös silloin, kun siirtopuskuri on tyhjä. Jos siis oheislaitte ei enää lähetä tietoa puskuriin (tai se ei pysy HP-IL -tiedonsiirtonopeuden tasalla),

lähettää muunnin viestin End Of Transmission. Tämä tiedonsiirron päättävä toiminto on mahdollinen R01-4:n arvolla 1. Näin voi oheislaite päättää HP-IL←GPIO -tiedonsiirron.

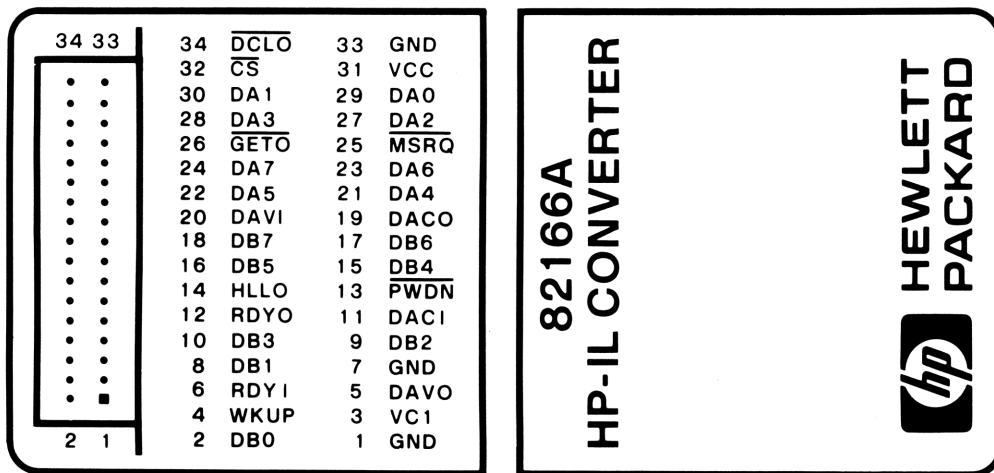
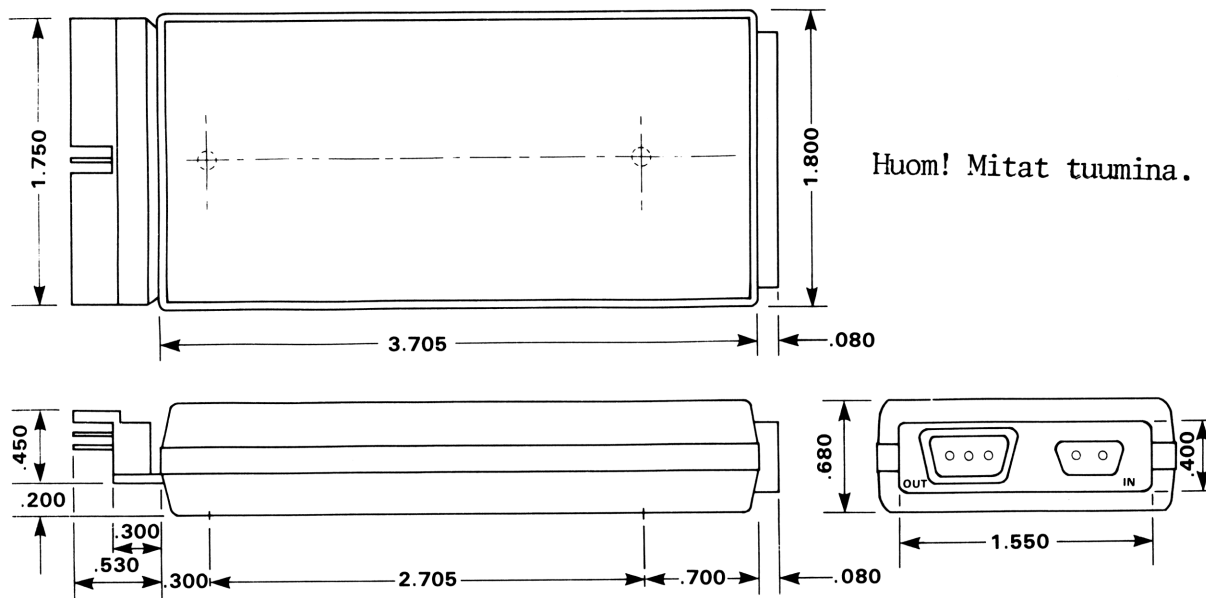
Jos kysymyksessä on tiedonsiirto HP-IL←GPIO ja siirtopuskurissa on GPIO-väylälle lähetettävää tietoa ja jos muunnin vastaanottaa viestin Send Data, lähettää muunnin välittömästi viestin End Of Transmission. Tämä tarkoittaa, ettei HP-IL -silmukalle ole tietoa.

### ASENNUS

Seuraavalla sivulla olevista kaavakuvista näkyy HP-IL -muuntimen mitat (tuumina). Laitteen etupanelissa on HP-IL -silmukkaan liittämistä varten tarkoitettut liittäntäaukot. Laitteen takaosassa olevan 34-napaisen liittimen avulla voidaan laite liittää oheislaitteeseen. Kuvassa esitetään myös napojen järjestys.

Muunnin voidaan sijoittaa mille tahansa tasaiselle pinnalle laitteen alla olevia ruuvireikiä (joko toista tai molempia) hyväksi käyttäen. Ensin leikataan ruuvin ympärillä oleva pohjaleima. Ruuvi irrotetaan, minkä jälkeen työnnetään pidempi ruuvi pintalevyn läpi rasian sisään. Käytä ruuvia, jossa on itsetarttuvat kierteet. Uusien ruuvien tulee olla oikean pituiset siten, ettei vät ne mene rasian yläosan läpi. (Aina 1/6 tuuman pintalevyyn asti suositellaan 5/8 tuuman ruuvia).

Haluttaessa voidaan muuntimen HP-IL -etulevy asentaa ko. laitteen panelissa olevan aukon läpi.



### MAÄRITTELYT

Seuraavat taulukot kertovat HP 82166A HP-IL -muuntimen lämpötila- rajoituksista, sähköisistä ominaisuuksista ja ajoitukseen liittyvistä ominaisuuksista. Kahden jälkimmäisen taulukon tiedot ( sähköiset ominaisuudet ja ajoitus) tarkoittavat muuntimen GPIO-liitännää.



### Lämpötilarajoitukset

Toiminta:  $0^{\circ} - 65^{\circ}$ Varastointi:  $-40^{\circ} - 75^{\circ}$ 

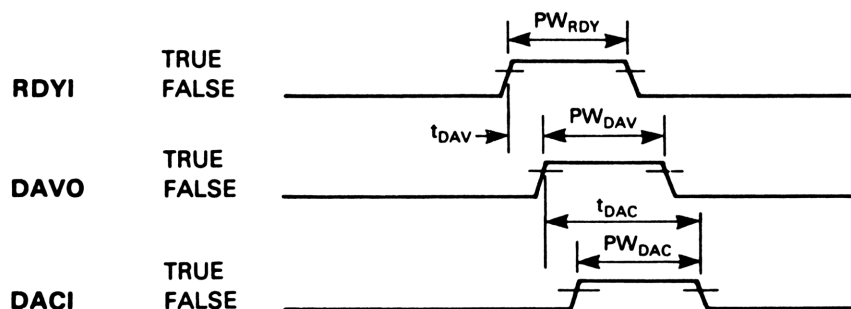
### Sähköiset ominaisuudet

| Suure                                | Symboli   | Minimi | Maksimi                            | Yksikkö            | Ehto                                                                       |
|--------------------------------------|-----------|--------|------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Supply Voltage                       | $V_{CC}$  | 4.75   | 5.25                               | Vdc                |                                                                            |
| Supply Ripple Voltage                | $V_r$     |        | 0.25                               | V p-p              |                                                                            |
| Supply Current                       | $I_{CC}$  |        | 90                                 | mA                 |                                                                            |
| Input Voltage, High Level            | $V_{IH}$  | 2.0    | 5.8                                | V                  |                                                                            |
| Input Voltage, Low Level             | $V_{IL}$  | -0.3   | 0.8                                | V                  |                                                                            |
| Input Current, High Level            | $I_{IH}$  |        | 10                                 | $\mu A$            |                                                                            |
| Input Current, Low Level             | $I_{IL}$  |        | -1.6                               | mA                 | $V_{IL} = 0.4V$                                                            |
| Input Capacitance                    | $C_i$     |        | 15                                 | pF                 |                                                                            |
| Output Current, High Level*          | $I_{OH}$  |        | -100<br>-30                        | $\mu A$<br>$\mu A$ | $V_{OH} = 2.4V$<br>$V_{OH} = 3.9V$                                         |
| Output Current, Low Level*           | $I_{OL}$  | 1.8    |                                    | mA                 | $V_{OL} = 0.4V$                                                            |
| Output Rise Time*                    | $t_r$     |        | 350                                | ns                 | $R_L = 47 K\Omega$<br>$C_L = 50 pF$                                        |
| Output Fall Time*                    | $t_f$     |        | 80                                 | ns                 |                                                                            |
| Output Fanout*                       |           |        | 1†<br>1†<br>10†<br>5†<br>1†<br>20† |                    | 74 Series<br>74H Series<br>74L Series<br>74LS Series<br>74S Series<br>CMOS |
| WKUP Voltage, High Level             | $V_{WH}$  | 4.5    |                                    | V                  |                                                                            |
| WKUP Voltage, Low Level              | $V_{WL}$  | -0.6   | 1.0                                | V                  |                                                                            |
| WKUP Pulse Width                     | $PW_{WK}$ | 0.6    | 1.5                                | $\mu s$            |                                                                            |
| WKUP Load Resistance                 | $R_{WK}$  | 200    |                                    | $K\Omega$          |                                                                            |
| WKUP Load Capacitance                | $C_{WK}$  |        | 3                                  | pF                 |                                                                            |
| . Kaikki rivit lukuunottamatta WKUP. |           |        |                                    |                    |                                                                            |
| † Tyypillinen arvo.                  |           |        |                                    |                    |                                                                            |

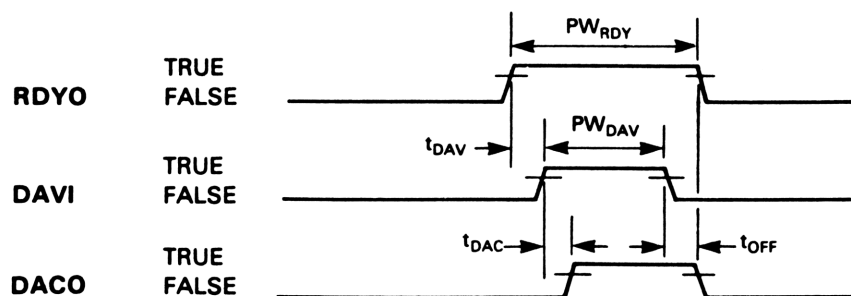
## Ajoitus

| Suure                                                                                                       | Symboli        | Minimi               | Maksimi  | Yksikkö |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|----------|---------|
| <b>Output (HP-IL → GPIO) Timing</b>                                                                         |                |                      |          |         |
| RDYI Pulse Width                                                                                            | $PW_{RDY}$     | 90                   |          | $\mu s$ |
| DAVO Delay                                                                                                  | $t_{DAV}$      |                      | 350      | $\mu s$ |
| DAVO Pulse Width                                                                                            | $PW_{DAV}$     | valittava (R02, R03) |          |         |
| DAVO Pulse Width Tolerance                                                                                  | $\Delta_{DAV}$ |                      | $\pm 10$ | $\mu s$ |
| DACI Interval                                                                                               | $t_{DAC}$      | 170                  |          | $\mu s$ |
| DACI Pulse Width                                                                                            | $PW_{DAC}$     | 74                   |          | $\mu s$ |
| <b>Input (HP-IL ← GPIO) Timing</b>                                                                          |                |                      |          |         |
| RDYO Pulse Width                                                                                            | $PW_{RDY}$     | 105*                 |          | $\mu s$ |
| DAVI Delay                                                                                                  | $t_{DAV}$      |                      | 60†      | $\mu s$ |
| DAVI Pulse Width                                                                                            | $PW_{DAV}$     | 75/740†              |          | $\mu s$ |
| DACO Delay                                                                                                  | $t_{DAC}$      |                      | 280*     | $\mu s$ |
| DACO Turnoff Delay                                                                                          | $t_{OFF}$      |                      | 64*      | $\mu s$ |
| <b>HP-IL Interfacing</b>                                                                                    |                |                      |          |         |
| HP-IL Data Rate                                                                                             |                |                      | 1250     | bytes/s |
| $\overline{MSRQ}$ Input Pulse Width                                                                         |                | 800                  |          | $\mu s$ |
| $\overline{DCLO}$ Output Pulse Width                                                                        |                | 350                  | 450      | $\mu s$ |
| $\overline{GETO}$ Output Pulse Width                                                                        |                | 750                  | 850      | $\mu s$ |
| $\overline{PWDN}$ Output Pulse Width                                                                        |                | 2.5                  | 3.5      | ms      |
| * Ellei R01-7 ole yhtä kuin 1.<br>† Käytä suurempaa $PW_{DAV}$ :a, jos DAVI ei ole tosi arvolla $t_{DAV}$ . |                |                      |          |         |

## Output (HP-IL → GPIO) -ajoitus



## Input (HP-IL ← GPIO) -ajoitus



## Liite A

### LAITTEEN KÄSITTELY, TAKUU JA HUOLTO

#### MUUNTIMEN KÄSITTELY

HP82166A HP-IL -muuntimessa on herkkiä elektronisia osia, jotka voivat vahingoittua huolimattoman käsittelyn tai käytön seurauksena. Seuraavien varotoimien avulla voidaan vahingon mahdollisuus minimoida:

- Liitettäessä johtoja tai virtapiirejä muuntimen GPIO-liitäntään on syytä varmistaa, että GPIO-liitin on irti muuntimesta. Liitin yhdistetään vasta sen jälkeen, kun kaikki ulkopuoliset liitännät on tehty.
- On varottava, ettei muuntimen virtapiiriin kohdistu elektrostaattisia purkauksia. Työskentele maadotetulla pinnalla käsitellessäsi muuntimen signaaliväyliä.
- Tutustu s. 23 esitettyihin sähköisiin ominaisuuksiin.
- Tutustu s. 23 esitettyihin lämpötilasuosituksiin.

#### VIRHEETTÖMÄN TOIMINNAN TARKISTAMINEN

Jos on syytä epäillä, että muuntimen toiminnassa on jotain vikaa, voidaan se milloin tahansa tarkistaa seuraavien testien avulla.

Jos on syytä epäillä, että vaikeudet johtuvat elektrostaattisesta purkauksesta (jos esim. muunnin on yhtäkkiä asetettu alkutilaan), voidaan muuntimen maajohdot vaihtaa. Muuntimen immuniteettia sähköpurkauksia vastaan voidaan parantaa liittämällä napa 1 signaali- maahan (navat 7 ja 33) niin lähelle virtalähteen yhden pisteen maata kuin mahdollista.

#### Liitântätesti

Tässä testissä käytetään muuntimen toiminnan tarkistamiseen muuntimen mukana olevaa liitântälevyä.

1. Yhdistä kaksi muunninta ja virtalähde liitântälevvyyn liitteen C ensimmäisessä asennusmallissa esitetyllä tavalla.

2. Liitä yksinkertaiseen liitäntäsilmutkaan ainoastaan ohjaaja ja kaksi muunninta.

3. Lähetä ohjaajaa käyttäen 1 - 32 tietotavua toiseen muuntimeen.

\* Jos tietotavut kulkevat silmukan läpi takaisin ohjaajaan, on muuntimen ja HP-IL -silmukan kaapelit kytetty oikein.

\* Jos tietotavut eivät palaa ohjaajaan, yritä samaa uudelleen siten, että silmukassa on vain yksi muunnin kerrallaan. Näin saadaan selville kumpi muuntimista on vaikeuksien aiheuttaja.

4. Jäljitä ohjaajan avulla edelliset tietotavut toiselta muuntimelta.

\* Jos jäljitetyt tietotavut vastaavat alkuperäisiä tietotavuja, toimivat muuntimet moitteettomasti.

\* Jos jäljitetyt tietotavut eivät vastaa alkuperäisiä tietotavuja, testaa molemmat muuntimet alla esitetyllä muunnin/HP-IL -testillä.

\* Ellei tietotavuja voida jäljittää, yritä selvittää, kumpi muuntimista ei siirrä tietoa eteenpäin tarkistamalla kummankin muuntimen tila. Toinen muuntimista voi esim. osoittaa, ettei toinen muunnin suorita loppuun vaadittua käsittelyä. Muunnin/HP-IL -testi voidaan suorittaa molemmille muuntimille.

#### MUUNNIN/HP-IL -TESTI

Tämän testin avulla tarkistetaan liitäntäsilmutkan jatkuvuus ja muuntimen useimpien virtapiirien toiminta. (Jotkut ohjaajat eivät ehkä pysty lähettämään tässä testissä tarvittavaa laitteesta riippuvaa viestiä).

1. Liitä liitäntäsilmutkaan ainoastaan muunnin ja HP-IL -ohjaaja.

2. Muuta muunnin ohjaajan avulla kuuntelijaksi ja lähetä sille

viesti Device Dependent Listener 1. Tämän viestin avulla muunnin siirtyy testiä varten tarvittavaan tilaan.

3. Lähetä ohjaajan avulla yksi tai useampia tietotavuja muuntimeen.

- \* Jos HP-IL -viesti (tietotavut mukaanluettuna) kulkee silmukan läpi ja palaa ohjauslaitteelle, on muunnin ja HP-IL -kaapelit kytketty oikein.
- \* Ellei HP-IL -viesti palaa ohjauslaitteelle, tee testi uudelleen siten, että oheislaitte on irrotettu muuntimesta. Näin saadaan selville, häiritseekö oheislaitte HP-IL -kommunikaatiota, mikä saattaa johtua virheellisestä GPIO-liitännästä. Jos vika ei johdu oheislaitteesta, on HP-IL -jatkuvuus huono. Syyn selville saamiseksi vaihda kaapeleita tai erilaisia HP-IL -oheislaitteita. Jos HP-IL -jatkuvuus tuntuu olevan ainoastaan muuntimen ongelma, tarvitsee muunnin huoltoa.

4. Tee ohjaajan avulla muuntimesta puhuja ja jäljitä edellä lähetetyt tietotavut muuntimelta. Testi päättyy tähän.

- \* Jos jäljitetyt tietotavut vastaavat alkuperäisiä tietotavuja, on muuntimen testattu osa kunnossa. (Tämä testi ei testaa muuntimen GPIO-liitäntäosaa).
- \* Jos jäljitetyt tietotavut eivät vastaa alkuperäisiä tietotavuja, on muunnin huollon tarpeessa.

#### RAJOITETTU 90 PÄIVÄN TAKUU

##### Takuu

Hewlett Packard takaa HP 82166A HP-IL -muuntimelle 90 päivän takuun ostopäivästä lukien materiaaleissa ja valmistuksessa ilmeneviin virheisiin ja puutteisiin nähden. Jos laite myydään edelleen tai lahjoitetaan, jatkuu takuu automaattisesti uudella omistajalla kuitenkin alkuperäisestä laitteen ostopäivästä lukien. Takuuajan puitteissa korjaamme tai harkintamme mukaan vaihdamme laitteen veloituksetta sillä edellytyksellä, että laite toimitetaan Hewlett

Packardille.

#### Takuu ei korvaa

Takuu ei kata onnettomuuden tai väärinkäytön aiheuttamaa vikaa tai sellaista vikaa, joka on aiheutunut muun kuin valtuutetun Hewlett Packard -huoltomiehen käsittelystä.

Mitään muuta takuuta ei ole.

#### Laitteissa tapahtuvat muutokset

Hewlett Packard ei ole velvollinen tekemään jo myytyihin laitteisiin tuotekehittelyn tai muun seurauksena tehtyjä muutoksia.

#### Lisätietoa takuusta

Takuuta koskevia lisätietoja saa laitteen valtuutetulta myyjältä.

#### Huolto

Kaikki Hewlett Packard -jälleenmyyjät eivät huolla laitteita. Mikäli laite tarvitsee huoltoa, on syytä ottaa yhteyttä joko valtuutettuun jälleenmyyjään tai maahantuojaan.

## Liite B

OHJAUSREKISTEREIDEN KUVAUS

HP 82166A HP-IL -muuntimessa on 19 ohjausrekisteriä. Nämä rekisterit ohjaavat muuntajan toimintaa tässä käsikirjassa kuvatulla tavalla. Alla oleviin taulukoihin on koottu yhteen ohjausrekistereiden vaikutus.

Kun virta ensimmäisen kerran kytketään muuntimeen, alustetaan ohjausrekisterit alla esitetyillä oletusarvoilla. (Rekistereiden arvo määritellään siten, että lasketaan yhteen kaikkien niiden bittien arvot, jotka ovat "1"). HP-IL -ohjaaja pystyy muuttamaan rekistereiden sisällön HP-IL -viestin Device Dependent Listener 0 -viestin avulla. (Kts. s. 12).

R00-Service Request -tilat(oletusarvo 01000000,  
desimaaliarvo 64)

| BIT 7                     | BIT 6                     | BIT 5                       | BIT 4                     | BIT 3                     | BIT 2                     | BIT 1                     | BIT 0                     |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Status Service Requests   | Manual Service Request    | All Status Service Requests | Buffer Busy               | Buffer Full               | No GPIO Handshake         | Data Ready For HP-IL      | Ready For HP-IL Data      |
| 0 = Disable<br>1 = Enable | 0 = Disable<br>1 = Enable | 0 = Disable<br>1 = Enable   | 0 = Disable<br>1 = Enable | 0 = Disable<br>1 = Enable | 0 = Disable<br>1 = Enable | 0 = Disable<br>1 = Enable | 0 = Disable<br>1 = Enable |
| Value = 128               | Value = 64                | Value = 32                  | Value = 16                | Value = 8                 | Value = 4                 | Value = 2                 | Value = 1                 |

R01-kättelyn ohjaus ja tila(oletusarvo 00000000,  
desimaaliarvo 0)

| BIT 7                     | BIT 6      | BIT 5                 | BIT 4                     | BIT 3                 | BIT 2                 | BIT 1     | BIT 0                 |
|---------------------------|------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|
| DACO and RDYO Control     | Not Used   | Set DACO              | Buffer Empty End-of-Data  | Set RDYO              | DACI Status           | Not Used  | RDYI Status           |
| 0 = Disable<br>1 = Enable |            | 0 = False<br>1 = True | 0 = Disable<br>1 = Enable | 0 = False<br>1 = True | 0 = False<br>1 = True |           | 0 = False<br>1 = True |
| Value = 128               | Value = 64 | Value = 32            | Value = 16                | Value = 8             | Value = 4             | Value = 2 | Value = 1             |

R02-kättely- ja tiedonsiirtotavat(oletusarvo 11011000,  
desimaaliarvo 216)

| BIT 7                                                                                         | BIT 6      | BIT 5                                          | BIT 4                                               | BIT 3                                                  | BIT 2                                      | BIT 1                                                     | BIT 0                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Handshake Options<br><br>00 = Strobed<br>01 = Ready/Valid<br>10 = Valid/Accepted<br>11 = Full |            | Data Logic<br><br>0 = Positive<br>1 = Negative | Handshake Logic<br><br>0 = Positive<br>1 = Negative | DAVO Time Unit<br><br>0 = 100 $\mu$ s<br>1 = 5 $\mu$ s | Data Format<br><br>0 = 8-bit<br>1 = 16-bit | Data Bus Setup<br><br>0=Bidirectional<br>1=Unidirectional | DAVO Timeout<br><br>0 = Disable<br>1 = Enable |
| Value = 128                                                                                   | Value = 64 | Value = 32                                     | Value = 16                                          | Value = 8                                              | Value = 4                                  | Value = 2                                                 | Value = 1                                     |

R03-DAVO-pulssin leveys(oletusarvo 00000101,  
desimaaliarvo 5)

| BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

Arvo määrittelee DAVO-aikayksikön luvun, joka lisätään 25-us:iin, paitsi arvo 0, joka määrittää 256 yksikköä.

|             |            |            |            |           |           |           |           |
|-------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Value = 128 | Value = 64 | Value = 32 | Value = 16 | Value = 8 | Value = 4 | Value = 2 | Value = 1 |
|-------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|

R04-End Of Line -merkkien käsittely(oletusarvo 00000000,  
desimaaliarvo 0)

| BIT 7                                                                 | BIT 6                                                                   | BIT 5      | BIT 4      | BIT 3                                                          | BIT 2                                                                                                     | BIT 1     | BIT 0     |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------|------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Detect/Delete End-Of-Line Characters<br><br>0 = Disable<br>1 = Enable | End-Of-Line Detect/Delete Number<br><br>0=2 Characters<br>1=1 Character | Not Used   | Not Used   | Insert End-Of-Line Characters<br><br>0 = Disable<br>1 = Enable | End-Of-Line Insert Number<br>000 = 1 Character<br>001 = 2 Characters<br>.<br>.<br>.<br>111 = 8 Characters |           |           |
| Value = 128                                                           | Value = 64                                                              | Value = 32 | Value = 16 | Value = 8                                                      | Value = 4                                                                                                 | Value = 2 | Value = 1 |

R05-kahdeksas viimeisestä End Of Line Insert -merkistä (ei oletusarvoa)

R06-seitsemäs viimeisestä End Of Line Insert -merkistä (ei oletusarvoa)

R07-kuudes viimeisestä End Of Line Insert -merkistä (ei oletusarvoa)

R08-viides viimeisestä End Of Line Insert -merkistä (ei oletusarvoa)

R09-neljäs viimeisestä End Of Line Insert -merkistä (ei oletusarvoa)

R10-kolmas viimeisestä End Of Line Insert -merkistä (ei oletusarvoa)



R11-toinen viimeisestä End Of Line Insert -merkistä  
 (ei oletusarvoa)  
 R12-viimeinen End Of Line Insert -merkki (ei oletusarvoa)  
 R13-ensimmäinen ilmaistava End Of Line -merkki (ei  
 oletusarvoa)  
 R14-toiseksi ilmaistava End Of Line -merkki (ei  
 oletusarvoa)

|       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| BIT 7 | BIT 6 | BIT 5 | BIT 4 | BIT 3 | BIT 2 | BIT 1 | BIT 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

Arvo määrittelee 8-bitin merkkikoodin.

|             |            |            |            |           |           |           |           |
|-------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Value = 128 | Value = 64 | Value = 32 | Value = 16 | Value = 8 | Value = 4 | Value = 2 | Value = 1 |
|-------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|

R15, R16, R17, R18 - varattu myöhempää käyttöä varten.

## Liite C

NORMAALI ASENNUS

Tässä liitteessä esitellään erilaisia HP 82166A HP-IL -muuntimen kanssa mahdollisia asennusvaihtoehtoja. Esimerkit edustavat suositeltavia GPIO-liitäntämalleja. (Katso lisälehti).

MUUNNIN MUUNTIMEEN

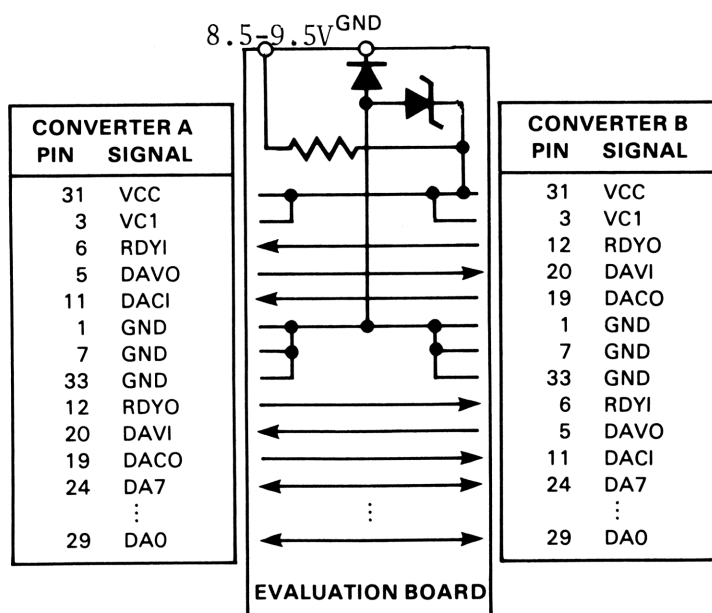
Kaksi muunninta voidaan liittää yhteen GPIO-liitännöin. Näin voi yksi HP-IL -järjestelmä kommunikoida toisen HP-IL -järjestelmän kanssa. Kummankin HP-IL -ohjaajan täytyy asettaa oma muunnin - yksi toimintoa HP-IL→GPIO ja toinen toimintoa HP-IL←GPIO varten. Ohjausrekisterit asetetaan oletusarvoihin.

Muuntimen mukana seuraavan liitäntälevyn avulla voidaan tehdä kaikki tämän asennuksen vaatimat liitännät. Näin kaksi muunninta voidaan yhdistää toisiinsa ja käyttää niitä yksinkertaisessa järjestelmässä, joka ei vaadi minkäänlaisia oheislaitteita tuekseen. Liitäntälevy hyväksyy yhden jännitteen virtalähteelle:

8.5 - 9.5 V. Liitäntälevyissä olevat komponentit rajoittavat virtalähteen jännitteen vastaamaan muuntimen vaatimaa jännitettä ja suojaavat virheellisiltä liitännöiltä.

**VAROITUS**

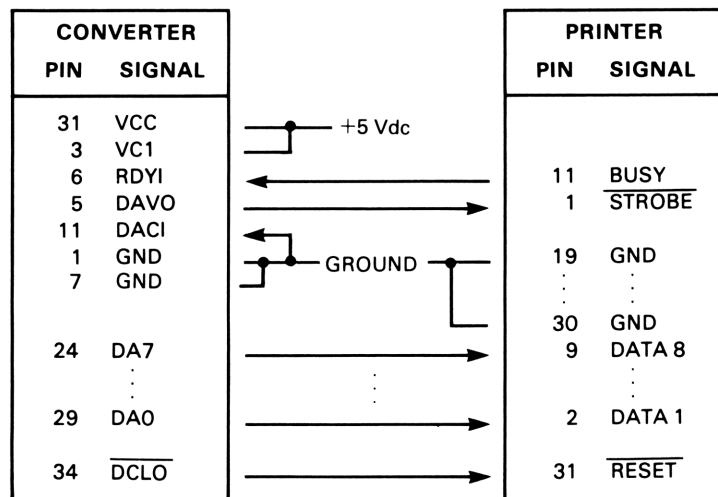
Liitäntälevyyn ei saa kytkeä virtaa, ennen kuin kaksi muunninta on kytketty toisiinsa. Muutoin liitäntälevyn komponentit voivat vahingoittua.



Edellisellä sivulla esitettyä liitântää voidaan myös käyttää kahden muuntimen toimintojen tarkistamiseen. Keskenään liitetyt muuntimet voidaan liittää samaan HP-IL -järjestelmään, minkä jälkeen voidaan lähettää tietoja yhdelle muuntimelle ja jäljittää niitä toiselta (Katso liite A).

#### MUUNNIN RINNAKKAISKIRJOITTIMEEN

Muunnin voidaan liittää kirjoittimeen, joka käyttää standardikirjoittimen liitântää. Tällaista kirjoitinta kutsutaan myös rinnakkaiskirjoittimeksi. Tämän asennuksen avulla voi HP-IL -ohjaaja tulostaa tiedot standardikirjoittimelle. Ohjausrekisterit on asetettu oletusarvoihin. Huomaa, että DACI on liitetty maajohtoon, jolloin tämä signaali on aina tosi.  $\overline{\text{DCLO}}$ -liitântä on valinnainen: se mahdollistaa sen, että HP-IL -ohjaaja voi asettaa kirjoittimen alkutilaan.

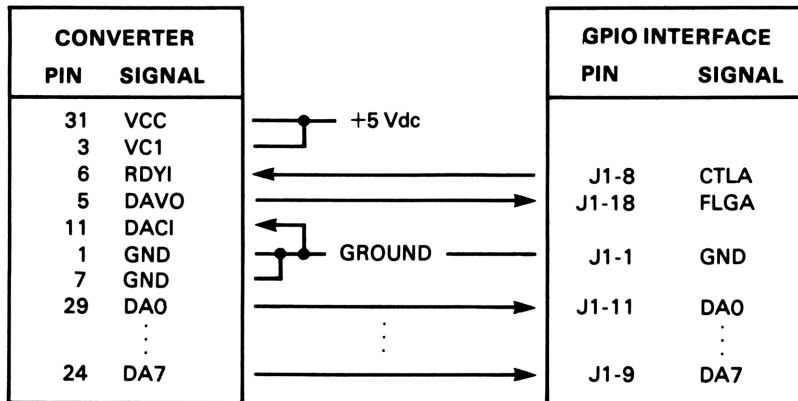


#### MUUNNIN HP 82940A GPIO-LIITÄNTÄÄN

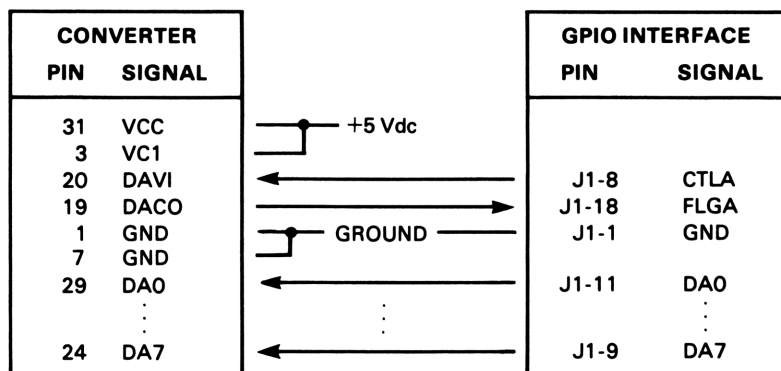
Muunnin voidaan liittää sarjan 80 GPIO-liitântään käyttämällä joitain alla esitetyistä viidestä asennustavasta. Nämä asennukset mahdollistavat sarjan 80 tietokoneen toiminnan HP-IL -liitântäsil-  
mukan kanssa. Kussakin asennustavassa täytyy tietokoneen käyt-

tää liitântöjen kuvauksessa esitettyjä laiteosoitteita.

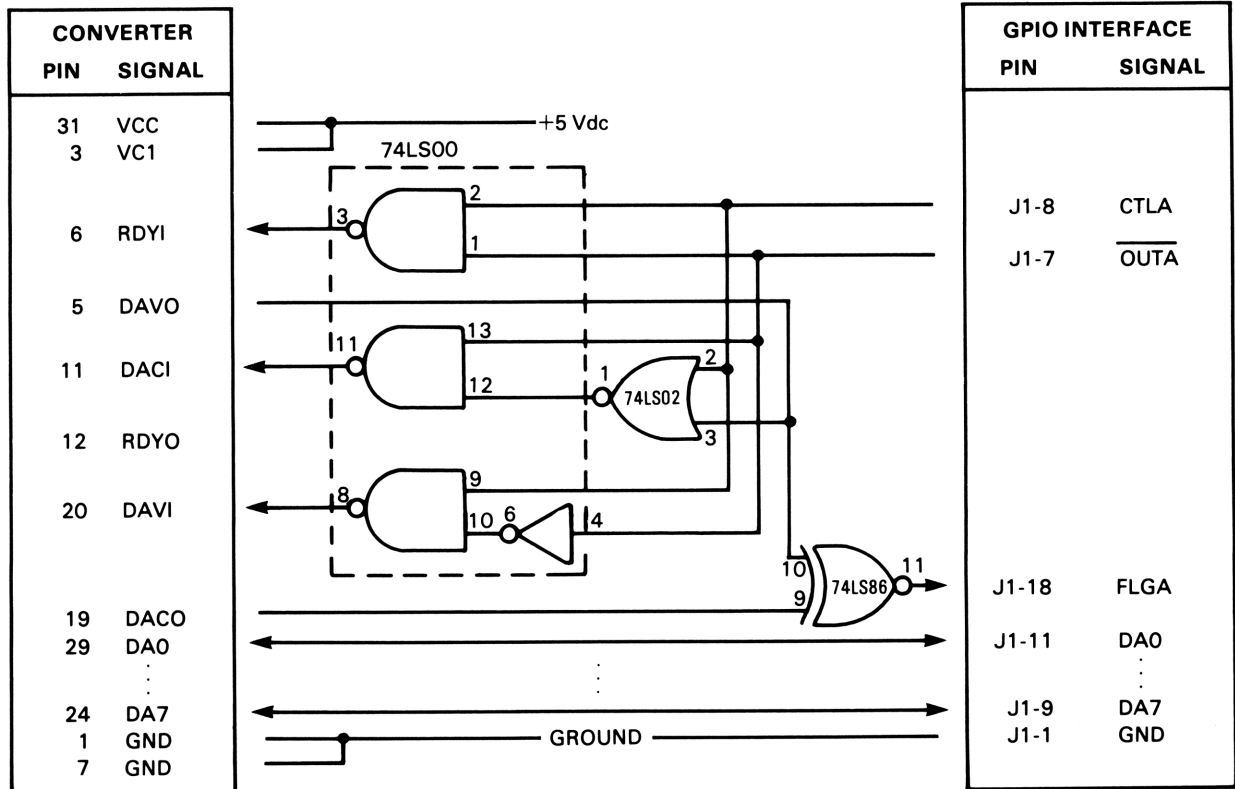
Ensimmäinen asennusmalli tarjoaa yksisuuntaisen kommunikaation muuntimesta GPIO-liitântään. Muuntimen ohjausrekisterit käyttävät oletusarvoja. (GPIO-liitännän rekisterin 4 bitin 5 arvo täytyy olla 1 - Busy to Ready; muut rekisterit käyttävät oletusarvoja).



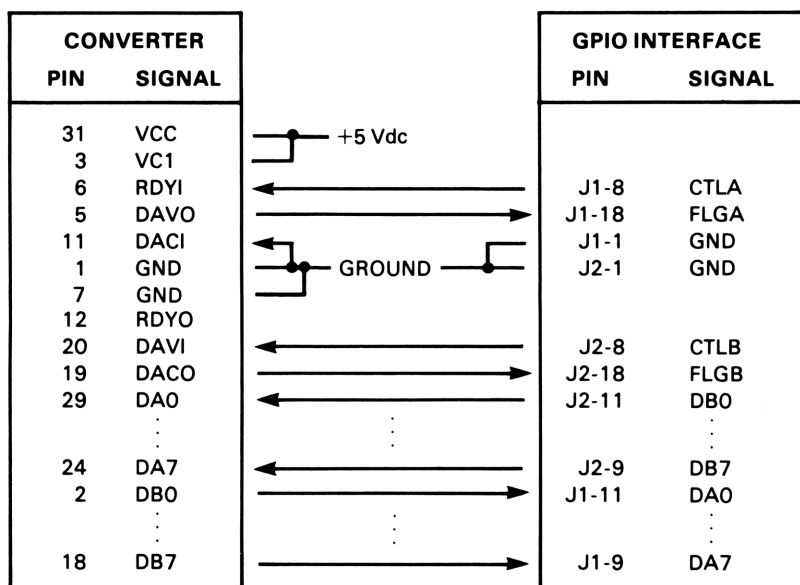
Toinen asennusmalli tarjoaa yksisuuntaisen kommunikaation GPIO-liitännästä muuntimeen. Muunnin käyttää ohjausrekistereissä oletusarvoja. (GPIO-liitännän rekisterin 3 bittien 4 ja 0 arvo täytyy olla 1 - FLGA ja CTLA negatiivi-tosi - ja rekisterin 8 bitti 0 yhtä kuin 1 - Output Enable A; muut rekisterit käyttävät oletusarvoja).



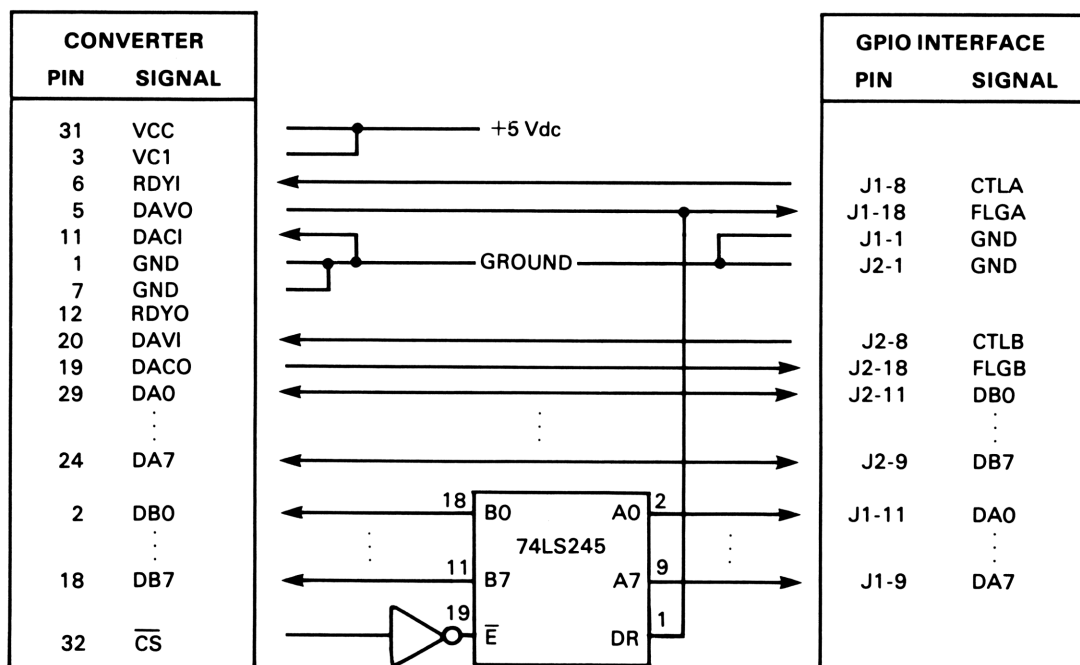
Seuraavassa asennusmallissa käytetään 8:n bitin kaksisuuntaista tietoväylää. Ylimääräinen kytkentä mahdollistaa, ettei muuntimen ohjausrekistereiden arvoja tarvitse muuttaa - voidaan käyttää oletusarvoja. (GPIO-liitännän rekisterin bitin 0 arvo täytyy olla 1 - Output Enable A; muissa rekistereissä on oletusarvot).



Seuraavaksi esitettävä asennusmalli käyttää 8-bitin yksisuuntaista tietoväylää. Malli ei vaadi ylimääräistä virtapiiriä, vaikka muuntimen ohjausrekisterit täytyykin muuttaa. Ohjausrekisteri R02 täytyy asettaa 11001010 (arvo 202) - full handshake -kättely, positiivinen tieto- ja kättelylogiikka, 5- $\mu$ s:n aikayksikkö, 8-bitin yksisuuntainen tiedonkulku, ei aikarajaa; muut rekisterit voidaan asettaa oletusarvoihin. (GPIO-liitännän rekisterin 8 bitin 1 täytyy olla 1 - Output Enable B; muut rekisterit sisältävät oletusarvot).



Viimeisessä asennusmallissa käytetään 16-bitin kaksisuuntaista tietoväylää. Ohjausrekisteri R02 asetetaan 11001100 (arvo 204) - full handshake -kättely, positiivinen tieto- ja kättelylogiikka, 5-us:n aikayksikkö, 16-bitin kaksisuuntainen tiedonkulku- ei aikarajaa; muut rekisterit voidaan asettaa oletusarvoihin. (GPIO-väylän rekisterin 8 bittien 1 ja 0 arvon täytyy olla 1 - Output Enable B ja Output Enable A; muut rekisterit sisältävät oletusarvot). Huomaa, että väylälähetin-vastaanotin eristää GPIO-liitännän Data Bus B:stä, kun  $\overline{CS}$ -signaali on alhaalla.



## Liite D

HP-41 -LASKIMEN KÄYTTÖ OHJAAJANA

Kun HP-41 -laskinta käytetään HP 82160A HP-IL -moduulin kanssa, voi laskin ohjata muunninta ja sen ohjaajaa. Seuraavat liitännän ohjaustoiminnot ovat hyödyllisiä lähetettäessä toimintakäskyjä ja vastaanotettaessa tietoja.

| Toiminto | Vaste |
|----------|-------|
|----------|-------|

| Laskin → muunnin |
|------------------|
|------------------|

OUTA\*

Lähetää ALPHA-rekisterin merkkien merkkikoodit muuntimelle ja oheislaitteelle. Toimintoa seuraa End Of Line -merkki (ellei asetettu lippu 17 ole estänyt sitä).

ACA†

Lähetää ALPHA-rekisterissä olevien merkkien merkkikoodit muuntimelle ja oheislaitteelle. Ei End Of Line -merkkiä.

PRA†

Lähetää ALPHA-rekisterissä olevien merkkien merkkikoodit muuntimelle ja oheislaitteelle, ei End Of Line -merkkiä.

ACX†

PRX†

Lähetää X-rekisterissä olevan luvun näytön senhetkisen esitysmuodon mukaisessa muodossa merkkijonona muuntimelle ja oheislaitteelle, päätteeksi End Of Line -merkki PRX:n yhteydessä.

ACCHR†

Lähetää X-rekisterin määrittelemän merkkikoodin muuntimelle ja oheislaitteelle. Näin voidaan lähettää merkkejä, jotka eivät kuulu HP-41:n standardimerkkeihin, esim. Escape (koodi 27) ja Bell (koodi 7). Ei End Of Line -merkkiä. (Tämän toiminnon avulla ei voida lähettää merkkejä 10, 13 ja 126).

ADV†

Lähetää muuntimelle ja oheislaitteelle viestin End Of Line.

PRBUF†

Lähetää muuntimelle ja oheislaitteelle viestin End Of Line.

**PWRDN** Muunnin lähettää oheislaitteelle pulssin  $\overline{\text{PWRDN}}$ -linjalla.

**TRIGGER**\* Muunnin lähettää oheislaitteelle pulssin  $\overline{\text{GETO}}$ -linjalla.

### Laskin ← muunnin

**INA**† Noutaa muuntimen siirtopuskurista korkeintaan 24:n merkin merkkikoodit. Merkit taltioidaan ALPHA-rekisteriin.

**IND**‡ Noutaa muuntimen siirtopuskurista numerosarjan merkkikoodit. Merkit tulkitaan luvuksi, joka sijoittuu X-rekisteriin.

**INSTAT**‡ Noutaa yhden luvun (tavun), joka ilmoittaa muuntimen senhetkisen tilan, ja päivittää tilarekisterin. Liput 00 - 07 asetetaan kahdeksan tilabitin arvoja vastaaviksi ja tilaluku (modulo 64) sijoittuu X-rekisteriin.

**FINDID** Jos ALPHA-rekisterissä on merkkijono HP82166, tulostuu muuntimen osoite näytössä näkyvään X-rekisteriin.

\* Muuntimen täytyy olla joko laskimen HP-41 avulla valittu ensisijaislaite tai - tiettyissä tilanteissa - kuuntelija (toiminto LISTEN).

† Muuntimen täytyy olla HP-41:n avulla valittu ensisijaislaite ja laskimen täytyy olla Manual-tilassa (toiminto MANIO).

‡ Muuntimen täytyy olla HP-41:n valitsema ensisijaislaite.

Rivin päättymistä ilmoittava merkki on HP-41 -laskimelle vaununsiirto (CR) ja rivinsiirto (LF), joiden merkkikoodit ovat 13 ja 10. Lippu 17 ohjaa sitä, miten HP-41 jöyttää rivin päättymistä ilmoittavia merkkejä. Jos lippu 17 on nollattu, sisällyttää HP-41 kun-

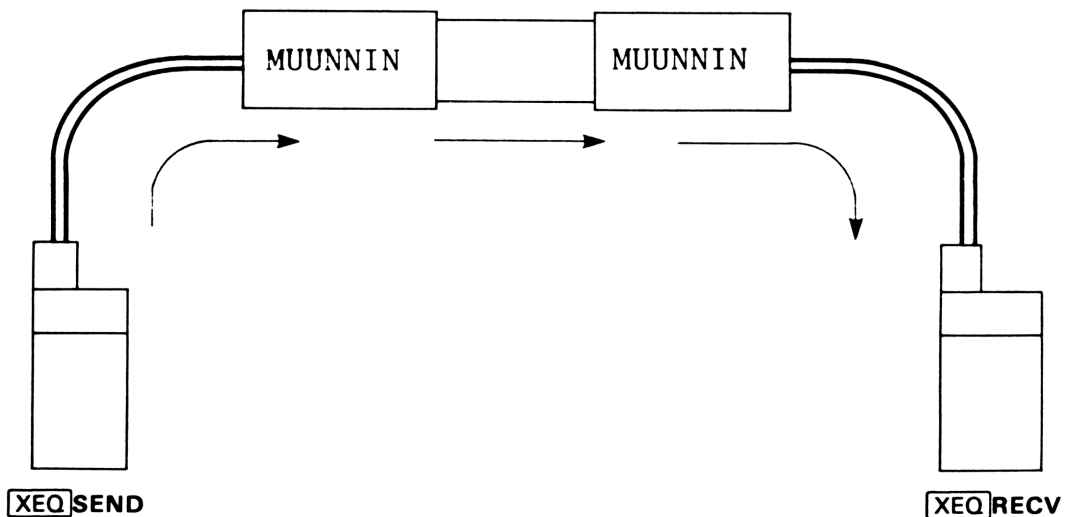


kin lähettämänsä tietotavujonon perään merkit CR LF (kuten toiminnon OUTA yhteydessä), ja CR LF tulkitaan tällöin vastaanotetussa tiedossa rivin päättymistä ilmoittavaksi merkiksi. Jos lippu 17 on asetettu, ei HP-41 lähetä merkkejä CR LF tietotavujonon päätteeksi eikä myöskään reagoi niihin tietoa vastaanottaessa. Kuitenkin on syytä huomata, että useisiin toimintoihin sisältyy aina rivin päättymistä ilmoittava osoitin riippumatta lipun 17 tilasta.

Edellä lueteltujen toimintojen lisäksi voidaan kaikkia HP-IL -moduulin kirjoitintoimintoja käyttää lähettämään tietoa muuntimelle ja oheislaitteelle. Kaikkien kirjoitintoiminnoiksi muotoiltujen tietorivien lopussa on rivin päättymistä ilmoittava merkki. Kun näitä toimintoja käytetään, täytyy varmistaa, että muunnin on HP-41:n valitsema ensisijaislaite ja että laskin on Manual-tilassa.

Huomaa, ettei HP 82160A HP-IL -moduuli mahdollista sitä, että HP-41 lähettäisi laitteesta riippuvaisia viestejä. Tästä johtuen ei laskin ja HP-IL -moduuli pysty kirjoittamaan tai lukemaan tietoja muuntimen ohjausrekisteristä - tällöin on käytettävä muunninta ja oletusarvoja sen ohjausrekistereissä. (Laskin ja HP-IL -moduuli eivät myöskään pysty suorittamaan liitteessä A esitettyä muunnin/HP-IL -testiä.).

Sovellutus: Järjestelmien välinen tiedonsiirto. Tässä sovellutusmallissa kaksi HP-IL -järjestelmää on liitetty yhteen muuntimen avulla. Kumpaakin silmukkaa ohjaa HP-41. Toinen silmukka on asetettu siten, että HP-41 lähettää tietoja muuntimelle. Toinen silmukka on asetettu siten, että HP-41 vastaanottaa tietoja muuntimelta. (Muuntimet liitetään liitteessä C esitetyllä tavalla).



Kumpaankin laskimeen on taltioitu seuraava ohjelma. Suorita toiminto RECV laskimella, joka vastaanottaa ALPHA-tietoja ja toiminto SEND laskimella, joka lähettää ALPHA-tietoja. Syötä sitten viesti lähettimeen ja paina lopuksi **R/S** -näppäintä.

|                        |                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>01♦LBL "RECV"</b>   | Ohjelma, joka vastaanottaa ALPHA-tietoja.                   |
| <b>02 XEQ "SELCON"</b> | Muunnin ensisijaislaitteeksi.                               |
| <b>03♦LBL 01</b>       |                                                             |
| <b>04 INSTAT</b>       | Noutaa muuntimen tilatiedot.                                |
| <b>05 FC? 01</b>       | Testaa tilan bitin 1 (Data Ready For HP-IL).                |
| <b>06 GTO 01</b>       | Haarautuu bitin 1 arvolla "0".                              |
| <b>07 INA</b>          | Noutaa ALPHA-tiedot.                                        |
| <b>08 AVIEW</b>        | Tulostaa näyttöön ALPHA-rekisterin tiedot.                  |
| <b>09 GTO 01</b>       | Haarautuu silmukan alkuun.                                  |
| <b>10♦LBL "SEND"</b>   | Ohjelma, joka lähettää ALPHA-tietoja.                       |
| <b>11 XEQ "SELCON"</b> | Muunnin valitaan ensisijaislaitteeksi.                      |
| <b>12♦LBL 02</b>       |                                                             |
| <b>13 "MESSAGE?"</b>   |                                                             |
| <b>14 AON</b>          |                                                             |
| <b>15 PROMPT</b>       | ALPHA-tiedon pyyntö.                                        |
| <b>16 AOFF</b>         |                                                             |
| <b>17 OUTA</b>         | Lähettää ALPHA-tiedon.                                      |
| <b>18 GTO 02</b>       |                                                             |
| <b>19♦LBL "SELCON"</b> | Aliohjelma, joka valitsee muuntimen ensisijaislaitteeksi.   |
| <b>20 "HP82166"</b>    |                                                             |
| <b>21 FINDID</b>       | Määrittelee muuntimen tyyppin.                              |
| <b>22 X=0?</b>         | Muuntimen osoite X-rekisteriin.                             |
| <b>23 STOP</b>         | Suoritus pysähtyy, ellei muunnin ole IL-silmukassa.         |
| <b>24 SELECT</b>       | Muunnin valitaan ensisijaislaitteeksi.                      |
| <b>25 CF 17</b>        | Määrittelee rivin päättymistä ilmoittavien merkkien käytön. |
| <b>26 RTN</b>          |                                                             |

Sovellutus: Kirjoittimen ohjaus : Tässä sovellutuksessa HP-41 ohjaa muuntimeen kytkettyä rinnakkaiskirjoitinta - tässä esimerkissä on käytetty Centronics 737-1 -kirjoitinta. (Kirjoitin on liitetty muuntimeen liitteessä C esitetyllä tavalla). Tätä kirjoitinta voidaan ohjata alla luetelluilla ohjauskoodeilla. (Muilla kirjoittimille voi olla erilaiset koodit tai ne voivat muuten olla ominaisuuksiltaan erilaisia).

#### Merkkikoodisarja

#### Käsky

|       |                                                          |
|-------|----------------------------------------------------------|
| 14    | Alleviivattu kirjoitintulostus päättyy.                  |
| 15    | Valitsee alleviivatun kirjoitintulostuksen.              |
| 27,14 | Valitsee levennetyn kirjoitintulostuksen yhdele riville. |

## Merkkikoodisarja

## Käsky

---

|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| 27,17 | Valitsee suhteellisen merkistön. |
| 27,19 | Valitsee normaalin merkistön.    |

Seuraavan ohjelman avulla voi HP-41 tulostaa levennettyjä merkkejä tai normaaleita merkkejä joko alleviivattuna tai ilman alleviivausta. Lippu 01 asetetaan, jos kirjoitus halutaan alleviivattuna ja vastaavasti nollataan, jos tekstiä ei haluta alleviivattuna. Sijoita halutut merkit ALPHA-rekisteriin, suorita sitten PNORM normaalille ja SLONG levennetyille, suhteelliselle tulostukselle. (Ohjelma edellyttää, että muunnin on ensisijaislaite ja että laskin on Manual-tilassa).

|                |   |                                                                                                   |
|----------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01♦LBL "PNORM" | } | Valitsee normaalin merkistön.                                                                     |
| 02 27          |   |                                                                                                   |
| 03 ACCHR       |   |                                                                                                   |
| 04 CLX         |   |                                                                                                   |
| 05 19          |   |                                                                                                   |
| 06 ACCHR       |   |                                                                                                   |
| 07 GTO 05      |   |                                                                                                   |
| 08♦LBL "SLONG" | } | Valitsee suhteellisen merkistön.                                                                  |
| 09 27          |   |                                                                                                   |
| 10 ACCHR       |   |                                                                                                   |
| 11 CLX         |   |                                                                                                   |
| 12 17          |   |                                                                                                   |
| 13 ACCHR       |   |                                                                                                   |
| 14 CLX         |   |                                                                                                   |
| 15 27          | } | Valitsee levennetyn tekstin.                                                                      |
| 16 ACCHR       |   |                                                                                                   |
| 17 CLX         |   |                                                                                                   |
| 18 14          |   |                                                                                                   |
| 19 ACCHR       |   |                                                                                                   |
| 20♦LBL 05      |   |                                                                                                   |
| 21 CLX         |   |                                                                                                   |
| 22 15          | } | Valitsee alleviivatun tekstin, jos lippu 01 on asetettu.                                          |
| 23 FS? 01      |   |                                                                                                   |
| 24 ACCHR       |   |                                                                                                   |
| 25 ACA         |   |                                                                                                   |
| 26 CLX         |   |                                                                                                   |
| 27 14          |   |                                                                                                   |
| 28 ACCHR       |   |                                                                                                   |
| 31 PRBUF       | } | Lähetää ALPHA-rekisterin sisällön.                                                                |
| 32 CLX         |   |                                                                                                   |
| 33 +           |   |                                                                                                   |
| 34 RTN         |   |                                                                                                   |
|                |   | Päättää alleviivatun tulostuksen, jos sitä on käytetty. Lähetää merkit CR LF (ja tulostaa rivin). |
|                |   | Palauttaa X-rekisterin sisällön.                                                                  |

LISÄLEHTI

Sivu 2.

Huomaa kuitenkin, että kaikki ohjaajat eivät pysty käyttämään muuntimen jokaista ominaisuutta. Jotkut ohjaajat saattavat vaatia syöttö/tulostus -moduulin tai ROMin, kun niitä käytetään tiettyjen muuntimen toimintojen kanssa. (Liitteissä on lisää tietoa kustakin eri tapauksesta).

Sivu 14.

R00-7 ohjaa eri tilatietojen aloittamia HP-IL -palvelupyynnöjä. R00-6 ohjaa, vaikka manuaalinen palvelupyynnöehdo aloittaisikin HP-IL -palvelun. Jos R00-7 on asettunut, voi R00-5 aloittaa palvelupyynnön kaikista tilaehdoista tai R00-4 - R00-0 valitsevat erityiset tilaehdot aloittamaan palvelupyynnöt.

Sivu 32.

Huom! muuntimen tietoväylillä ei ole peräkkäisiä napojen numeroita. Kuvan diagrammi ei ilmaise tietolinjan numeroita. Sivulla 22 oleva kuva liitännästä samoin kuin muunnin itse osoittavat merkinnät.





Hewlett-Packard Oy  
Revontulentie 7  
02100 Espoo 10  
Puh. 90-4550211

